FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1966

THÈSE

n° 93

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ETAT

PAR

Louisette, Hélène COGNEE

née le 17 novembre 1935 à Lencloitre (Vienne)

Présentée et soutenue publiquement le :

INCIDENCE DE L'INTUBATION TRACHEO-BRONCHIQUE PAR SONDE DE CARLENS SUR LES ENCOMBREMENTS BRONCHIQUES ET LES ATELECTASIES POST-OPERATOIRES EN CHIRURGIE PULMONAIRE DE L'ADULTE

Président : Mr. BAUMANN, Professeur

EDITIONS A.G.E.M.P. — 8, RUE DANTE · PARIS-Ve

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1966

THÈSE

n°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ETAT

PAR

Louisette, Hélène COGNEE

née le 17 novembre 1935 à Lencloitre (Vienne)

Présentée et soutenue publiquement le :

INCIDENCE DE L'INTUBATION TRACHEO-BRONCHIQUE PAR SONDE DE CARLENS SUR LES ENCOMBREMENTS BRONCHIQUES ET LES ATELECTASIES POST-OPERATOIRES EN CHIRURGIE PULMONAIRE DE L'ADULTE

Président : Mr. BAUMANN, Professeur

EDITIONS A.G.E.M.P. — 8, RUE DANTE - PARIS-Ve

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - GENT

ANNEE 1966

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. Alajouanine (T.), Aubin (A.), Bénard (H.), Binet (L.), Bullard (H.), Cadenat (F.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Debré (R.), Fey (B.), Gaillard (H.), Gaudart D'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Halphen (E.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Mouquin (M.), Olivier (E.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Richet (C.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN ..... Georges BROUET

1er ASSESSEUR ..... Daniel BARGETON

2e ASSESSEUR ..... Jean GOSSET

I. - PROFESSEURS

1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires

	MM.
Anatomie	DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.F.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux sports	MALMEJAC (J.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
- -	DOGNON (A.)
- -	DJOURNO (A.)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Chimie pathologique	SCHAPIRA (G.)
Embryologie	TUCHMANN (H.)
Gérontologie expérimentale	N...
Histoire de la médecine et de la chirurgie	JOANNON (P.)
Histologie	GIROUD (A.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	BRUMPT (L.C.)
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
Pathologie exotique	N...
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.P.)
Pathologie médicale	LAROCHE (Cl.)
- -	BRICAIRE (H.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapeutique générales	DEPARIS (M.)
Pharmacologie	CHEYMOL (J.)
Physiologie	BARGETON (D.)
-	PARROT (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales	LEPAGE (F.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	CAUCHOIX (J.)
Thérapeutique	CONTE (M.)
Thérapeutique appliquée	LAMOTTE (M.)

b) Professeurs à titre personnel

Anatomie anthropologique	OLIVIER (G.)
Biochimie medicale	DESGREZ (P.)
	POLONOVSKI (J.)
Biologie médicale	BOURLIERE (F.)
Pharmacologie	LEVY (Melle J.)
Physiologie	DEJOURS (P.)
	KELLERSHOHN (L.)
Physique médicale	GOUGEROT (L.)
Radiologie médicale	FISCHGOLD (H.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

		MM.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)		REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)		SOULIER (P.)
Cliniques chirurgicales	Beaujon	LORTAT-JACOB (J. L.)
	Cochin	LEGER (L.)
	Hôtel-Dieu	PATEL (J.)
	Pitié	CORDIER (G.)
	Saint-Antoine	GOSSET (J.)
	Salpêtrière	SICARD (A.)
	Tenon	OLIVIER (Cl.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)		FEVRE (M.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin)		MERLE d'AUBIGNE (R.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)		DUBOST (Ch.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laennec)		MATHEY (J.)
Clinique endocrinologique (Pitié)		DECOURT (J.)
Clinique de génétique médicale (Enfants-Malades)		LAMY (M.)
Clinique gynécologique (Broca)		HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)		DEGOS (R.)
Clinique des maladies des Enfants (Enfants-Malades)		TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude Bernard)		MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)		DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)		HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)		MARCHAL (G.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)		CASTAIGNE (P.)
Cliniques médicales	Broussais	MILLIEZ (P.)
	Broussais	LENEGRE (J.)
	Cochin	BROUET (G.)
	Hôtel Dieu	BARIETY (M.)
	Lariboisière	SEZE (S. de)
	Pitié	DREYFUS (G.)
	Saint Antoine	KOURILSKY (R.)
	Saint-Antoine	BOUDIN (G.)
Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat)		DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale infantile de pédiatrie sociale (Enfants-Malades)		MARIE (J.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)		JUSTIN-BESANCON (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)		DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)		DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)		GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales	Baudelocque	LACOMME (M.)
	Foch (Suresnes)	MERGER (R.)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)		VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)		RENARD (G.)
- - (Cochin)		OFFRET (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)		AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)		N...
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec)		BERNARD (E.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)		MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)		COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)		DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)		ROUX (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)		LEMAIRE (A.)
Clinique toxicologique		GAULTIER (M.)
Clinique urologique (Cochin)		ABOULKER (P.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique		PADOVANI (P.)
Séméiologie médicale		DOMART (A.)
Séméiologie et clinique chirurgicales		POILLEUX (F.)
Séméiologie traumatique et orthopédique		JUDET (R.)
Clinique urologique (Necker)		COUVELAIRE (R.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)		N...

b) Professeurs à titre personnel

	MM.
Hydrologie et climatologie	GIBERTON (A.)
Maladies infectieuses	BASTON (R.)
	AZERAD (E.)
	BOUR (H.)
	LAMBLING (A.)
Médecine	LHERMITTE (F.)
	PEQUIGNOT (H.)
	PERRAULT (M.)
	SIGUIER (F.)
	WORMS (R.)
Oto-Rhino-Laryngologie	MADURO (R.)
Pneumo-Phtisiologie	KREIS (B.)
Rhumatologie	DELBARRE (F.)
	BARCAT (J.)
	BINET (J.P.)
	BLONDEAU (Ph.)
	CERBONNET (G.)
	CHATELIN (C.L.)
	DAUTRY (P.)
	DEMIRLEAU
	DUBOST (Cl.)
	FAUREL (J.)
	FLABEAU (F.)
	GALEY (J.J.)
	GARBAY (M.)
	GARNIER (H.)
Pathologie chirurgicale	GAUDART-d'ALLAINES (Cl. de)
	GERMAIN (A.)
	LATASTE (J.)
	LOYGUE (J.)
	MAILLARD (J.N.)
	MERCADIER (M.)
	NATALI (J.)
	PELLERIN (D.)
	PERROTIN (J.)
	PREMONT (M.)
	ROBERT (H.)
	THOMERET (G.)
	VAYSSE (J.)
Pathologie exotique	SCHNEIDER (J.)
	BERTAUX (P.)
	COTTENOT (Fr.)
Pathologie expérimentale	LOEPER (J.) Pr. s. ch.
	MAURICE (J.)
	MIKOL (Cl.)
	PAUPE (J.R.)
	ACAR (J.)
	AUQUIER (L.)
	AUSSANAIRE (M.)
	BEAUMONT (J.L.)
	BERNIER (J.J.)
	BOUVIER (J.)
	BOUVRAIN (Y.)
	BRISSAUD (H.)
	BROCARD (H.)
	BUGE (A.)
	CANIVET (J.)
Pathologie médicale	CARLOTTI (J.)
	CATINAT (J.)
	CHRETIEN (J.)
	CLOAREC (M.)
	COBLENTZ (B.)
	CONTAMIN (F.)
	COURY (C.)
	DEBRAY (J.)
	ETIENNE (J.P.)
	FREZAL (J.)
	FRITEL (D.)
	FUNCK-BRENTANO (J.L.)
	GRIVAUX (M.)
	HAZARD (J.)
	HENNEQUET (A.)
	HIMBERT (J.)
	HOUSSET (E.)
	LAGRUE (G.)
	LESOBRE (R.)
	LEVEQUE (B.)
Pathologie médicale (suite)	MACREZ (C.)
	MOREAU (L.)
	NENNA (A.)
	NICK (J.)
	POULET (J.)
	ROYER (P.)
	TCHERDAKOFF (Ph.)
	THIBAULT (Ph.)
	TOURNEUR (R.)
	VILLIAUMEY (J.)
	WOLFROMM (R.)
	ALAGILLE (D.)
	ALISON (J.)
	CANLORBE (P.)
	GORIN (R.)
	LAFOURCADE (J.)
	LEPERCQ (G.)
	LESTRADET (H.)
Pédiatrie - Puériculture	MALLET (R.)
	MANDE (R.)
	MINKOWSKY (A.)
	MOZZICONACCI (P.)
	POLONOVSKI (C.)
	REY (J.)
	RIBIERE (M.)
	ROSSIER (A.)
	VIALATTE (J.)
Pharmacologie	BOISSIER (J.)
	LECHAT (P.)
	BARRES (G.)
	DURAND (J.)
	GIRARD (Fr.) m. conf.
Physiologie	HUGELIN (A.)
	LAURENT (D.)
	SCHERRER (J.) pr. s. ch.
	VASSEUR (B.)
	CHANTEUR (J.)
	COURSAGET (J.)
	GREMY (F.) m. conf.
Physique médicale	MILHAUD (G.)
	PAGES (J. Cl.)
	PELLERIN (P.)
	ROUCAYROL (J.C.) pr. s. ch.
	TUBIANA (M.) m. conf.
	DECROIX (G.)
	ISRAEL (L.)
Pneumo phtisiologie	MEYER (A.)
	RENAULT (P.)
	SORS (Ch.)
	DENICKER (P.)
Psychiatrie infantile	DUCHE (D.)
	FLAVIGNY (H.)
	DUBOST (J.)
Radiologie médicale	LEFEBVRE (J.)
	MICHEL (J.R.)
Rhumatologie	MASSIAS (P.)

	MM.
Stomatologie	CAUHEPE (J.) CERNEA (P.) CHAPUT (Mme A.) m. c. agr. CREPY (Cl.) FLEURY (R.) GRELLET (M.)

	MM.
Thérapeutique	CHASSAGNE (P.) FOUET (P.) LABET (R.) MARCHE (J.)
Urologie	AUVERT (J.) MOULONGUET (A.) QUENU

II. - PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES - AGREGES

Anatomie	CABROL COUINAUD GILLOT (C.) HUREAU (J.) GAUTHIER-VILLARS (Melle P.) pr. s. ch.
Anatomie pathologique	ABELANET (R.) CHOMETTE (G.) GOUYGOU (Ch.) pr. s. ch. NEZELOFF (CH.) ORCEL (L.) PAILLAS (J.) N. du BOUCHET (Mme)
Anesthésiologie	KERN (E.) VOURC'H (G.)
Bactériologie	BARBIER (P.) pr. s. ch. CHRISTOL (D.) DAGUET (G.) LE MINOR (L.) TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	BAULIEU Et. m. conf. BOURILLON (R.) CARTIER (P.) pr. s. ch. CORNILLOT (P.) DREYFUS (J. Cl.) GONNARD (P.) JEROME (H.) KRUH (J.) LEGRAND (J. Cl.) NORDMANN (J.)
Biologie appliquée à l'Education Physique et aux Sports	PLAS (F.)
Biologie médicale	BENHAMOU (J. P.) BOIVIN (P.) HARTMANN (L.) pr. s. ch.
Carcinologie	BOIRON (M.) DENOIX (P.) MATHE (G.)
Cardiologie	SELIGMANN (M.) HATT (P. -Y.) CIVATTE (J.)
Dermato-Syphiligraphie	DUPERRAT (B.) HEWITT (J.) TOURAINE (R.)
Electro-Radiologie	HEITZ (F.) m. conf.
Embryologie	LEDOUX-LEBARD (G.) ROUX (CH.) BESSIS (M.)
Hématologie	BILSKI-PASQUIER (G.) DAUSSET (J.) DUHAMEL (G.)
Histologie	COUJARD (R.) pr. s. ch. DA LAGE MAROIS (M.) RACADOT (J.) SCHRAMM (B.)

Hydrologie	BESANÇON (F.) CORNET (A.) BLANCHER (G.)
Hygiène	CORRE-HURST (MmeL.) ROUSSEL (A.) SAPIN-JALOUSTRE (H.)
Maladies infectieuses	DUPONT (V.) LISSAC (J.) RAPIN (M.)
Maladies métaboliques	ANTOINE (B.) CROSNIER (J.) RICHET (G.) SEBAOUN (J.)
Médecine légale	BOURGUIGNON (A.) FOURNIER (E.) GUENIOT (M.)
Médecine du travail	HADENGUE (A.) ALBAHARY (C.)
Neuro-Chirurgie	PERTUISET (B.) CAMBIER (J.)
Neuro-Psychiatrie	CATHALA (H.) ESCOUROLLE (R.) GAUTIER (J. -Cl.) LAPRESLE (J.) LEREBOULLET (J.) PICHOT (P.) TARDIEU (G.)
Obstétrique	GRANJON (A.) HERVET (E.) LE LORIER (G.) LEVY (J.) LEWIN (D.) MUSSET (R.) ROBEY (M.) SENEZE (J.) SUREAU (C.) TCHOBROUTSKY (Mme C.) THOYER-ROZAT (J.)
Ophtalmologie	AUVERT (Mme B.) BREGEAT (P.) DUBOIS (A.) FONTAINE (Mme M.) SARAUX (H.) DUPARC (J.)
Orthopédie	MAURER (P.) MEARY (R.) POSTEL (M.) RAMADIER (J.)
Oto-Rhino-Laryngologie	DEBAIN (J.) PIALOUX (P.) SERGENT (H.)
Parasitologie	GOLVAN (Y.) HO THI SANG (Melle) LAPIERRE (J.)

III. - PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES

CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

	MM.
Anatomie	DEBEYRE (J.)
Clinique chirurgicale	VERNE (J. M.)
Clinique médicale	RAMBERT (P.) THIEFFRY (S.) GRASSET (J.)
Clinique obstétricale	MAYER (M.) MORIN (P.)
Clinique ophtalmologique	DESVIGNES (P.)
Clinique pédiatrique et puériculture	LAPLANE (R.)
Clinique psychiatrique	BARUK (H.)
Clinique urologique	KUSS (R.)

IV. - PROFESSEURS DETACHES

DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) Pr. s. ch.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

V. - CHARGES DE COURS D'HYGIENE SCOLAIRE ET UNIVERSITAIRE

BOLTANSKI (E.)
LAUNAY (C.)

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Conseiller administratif	Melle CHAINTREUIL (G.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs	Melles DUMAITRE (P.), LE NOIR (G.), QUIEVREUX (E.)
Bibliothécaires	Mmes CONTET (J.), FORGET (F.) Melle LAURENT (H.), Dr SCHILLER (J.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544322_0023

A mes Grands Parents

A mes Parents

A toute ma Famille,

Au Docteur R. VILA

A mes Amis.

A Monsieur le Professeur J. BAUMANN

Professeur titulaire de la Chaire d'Anesthésiologie
à la Faculté de Médecine de Paris

Chirurgien des Hôpitaux

qui nous a fait l'honneur d'accepter
la présidence de cette thèse.

A Madame le Professeur Agrégé G. DELAHAYE-PLOUVIER

Agrégé d'Anesthésiologie à la Faculté de Médecine de Paris,

Anesthésiologiste des Hôpitaux

qui nous a inspiré le sujet de cette thèse.

A Madame le Docteur Y. NOVIANT

Maître de Conférences Agrégé,

Anesthésiologiste des Hôpitaux

qui nous a aidée dans l'élaboration de cette thèse.

En hommage reconnaissant pour l'enseignement

qu'elles nous ont prodigué.

Au Docteur R. SAUVAGE

Chirurgien des Hôpitaux
Membre de l'Académie de Chirurgie

Aux Chirurgiens et aux Médecins du Centre Chirurgical Marie LANNELONGUE, qui nous ont accueillie avec la plus grande bienveillance.

En témoignage de notre profond respect.

A nos Maîtres

A nos Professeurs de la Faculté de Médecine de Paris

INTRODUCTION

La chirurgie thoracique actuelle est encore la spécialité chirurgicale qui offre le plus grand nombre de complications pulmonaires, en particulier d'encombrements bronchiques et d'atelectasies post-opératoires. Les circonstances favorisantes qui concourent à leur apparition viennent des antécédents broncho-pulmonaires des malades, tiennent au siège de l'intervention, aux problèmes physiopathologiques qu'il soulève, et aux particularités des suites opératoires.

Toutes les conditions sont réunies pour que se développent une atteinte de l'arbre bronchique et des perturbations de la ventilation alvéolaire.

Pour diminuer le risque d'apparition de ces complications, sans entraver et dans certains cas pour faciliter la technique chirurgicale, de nouvelles méthodes d'anesthésie endobronchique sont venues compléter les méthodes classiques de blocage et d'intubation endobronchiques. C'est ainsi que le matériel le plus couramment utilisé est, après la sonde trachéale simple à ballonnet, la sonde trachéobronchique à double lumière de CARLENS. Elle est utilisée dans des buts différents avec des indications plus ou moins évidentes. Parfois l'indication est absolue, il s'agit d'éviter l'inondation trachéobronchique per-opératoire par des secrétions ou du pus venus du côté atteint, ou bien de permettre un délicat travail à bronche ouverte; dans d'autres circonstances, le but est de diminuer le risque d'ensemencement contro-latéral. Actuellement

s'est ajoutée une indication nouvelle, faciliter la technique opératoire en procurant au chirurgien, aux moments où il le souhaite, un poumon immobile, non ventilé pendant un temps variable; il en résulte un bénéfice certain pour le malade.

Mais nous avons cherché à savoir si la pose d'une sonde de CARLENS était sans inconvénients post-opératoires, en particulier si elle ne favorisait pas dans une certaine mesure les encombrements et les atélectasies post-opératoires.

Nous avons, pour cette étude, emprunté la démarche suivante :

1 - Une partie théorique rappelle :

- les conditions de l'application de l'anesthésie et de la réanimation en chirurgie thoracique,

- les problèmes posés par les malades secrètants ou porteurs de fistule broncho-pleurale et la mise en place du matériel de blocage ou de séparation bronchique,

- l'encombrement bronchique et l'atélectasie post-opératoires, leur étiologie et leur physiopathologie, les thérapeutiques préventives et curatives.

2 - L'étude clinique, en chirurgie pulmonaire d'exérèse, de l'encombrement bronchique et de l'atélectasie pulmonaire post-opératoire est abordée en comparant deux groupes de malades sans antécédents broncho-pulmonaires, qui subissent le même type d'intervention, mais chez lesquels diffère le mode d'intubation trachéo-bronchique puisque le premier groupe est intubé avec une sonde trachéale simple à ballonnet et le deuxième avec une sonde trachéo-bronchique à double lumière de CARLENS. Les résultats de cette étude comparative nous permettront de préciser dans quelle mesure la sonde de CARLENS peut intervenir dans la pathogénie des encombrements bronchiques et des atélectasies pulmonaires post-opératoires. Pour conclure, nous essaierons d'envisager les conditions susceptibles de permettre son application courante en chirurgie pulmonaire d'exérèse.

oOo

BREF RAPPEL DES PROBLEMES POSES PAR LA CHIRURGIE THORACIQUE. NECESSITE DE L'INTUBATION.

L'anesthésiste de chirurgie thoracique doit faire face à deux problèmes essentiels :

- le contrôle de la fonction respiratoire,
- le contrôle des voies aériennes.

I - Le contrôle de la fonction respiratoire :

Sous l'angle physiopathologique, il faut considérer deux facteurs :

- le terrain,
- l'ouverture du thorax.

A - Le terrain : Plusieurs catégories de malades sont à envisager selon leur histoire clinique, les résultats de l'exploration fonctionnelle pulmonaire, de la radiologie et de la biologie. On peut considérer trois types de malades selon le risque respiratoire d'encombrement bronchique :

a) - "les Secrétants", qui peuvent présenter :

- une dilatation des bronches,
- un abcès du poumon,
- des kystes bronchogéniques, suppurés ou non,
- des lésions tuberculeuses excavées, plus ou moins étendues,
- des tumeurs malignes ou bénignes,
- des corps étrangers compliqués de suppuration.

Parmi eux il faut aussi inclure :

- ceux qui présentent des tumeurs ou des bourgeons friables des bronches, risquant d'entraîner des hémoptysies ou une obstruction bronchique par débris tumoraux.

b) - Les malades "non secrétants", qui sont plus fréquents qu'autrefois Ils peuvent être porteurs de lésions tuberculeuses denses, homogènes, non excavées, ou de tumeurs endothoraciques ou parenchymateuses fermées.

c) - Les malades qui sont justiciables d'une chirurgie plastique bronchique : malades porteurs de sténoses cicatricielles des bronches, de malformations congénitales des voies aériennes, traumatisés du thorax avec fistule broncho-pleurale.

B - L'ouverture du thorax : elle fait disparaître le vide pleural. Dès que le poumon est dégagé de la paroi, il tend à se collaber. Divers phénomènes mécaniques surviennent alors :

- le poumon sous-jacent se rétracte à l'inspiration et se gonfle à l'expiration : c'est la respiration paradoxale,

- un échange d'air s'établit entre les deux poumons : c'est la respiration pendulaire.

- le médiastin subit lui aussi les variations de pression ainsi créées attiré du côté fermé pendant l'inspiration, il est refoulé du côté ouvert pendant l'expiration : c'est le flottement médiastinal.

Les conséquences respiratoires de ces phénomènes sont l'impossibilité d'échanges gazeux, donc l'anoxie et l'hypercapnie rapidement mortels en l'absence de respiration artificielle.

Les conséquences circulatoires en sont une chute du débit cardiaque par diminution du retour veineux quand la pression négative inspiratoire est supprimée. Enfin, la décompensation cardio-vasculaire due à l'anoxie et à l'hypercapnie rend la situation vite catastrophique.

Ajoutons les incidences du flottement médiastinal et de la respiration paradoxale sur la dissémination contro-latérale du contenu bronchique.

Enfin les conséquences physio-pathologiques de l'ouverture du thorax se trouvent aggravées par :

- l'état pré-opératoire du malade,
- le décubitus latéral sur la table d'opération qui diminue la capacité vitale de 10 à 14 % et davantage si le biliot est utilisé.

Le contrôle de la fonction respiratoire s'exercera donc doublement :

1) par la préparation pré-opératoire du malade : des examens de la fonction respiratoire seront nécessaires pour poser le diagnostic d'opérabilité :

- radiographies en inspiration et expiration forcées,
- bronchoscopie avec prélèvement biopsique éventuel,
- exploration fonctionnelle respiratoire. Elle comporte habituellement divers examens : mesures de la ventilation maxima, de la ventilation/minute, de la capacité vitale, du rapport de Tiffeneau.
- étude de la répartition de la ventilation et de la consommation d'oxygène grâce à la bronchospirographie des poumons séparés,
- étude des gaz du sang.

D'autres examens exploreront l'état cardio-vasculaire et tout particulièrement la circulation pulmonaire :

- angiocardiographie, cathétérisme cardiaque avec étude des pressions dans l'artère pulmonaire, de la consommation d'oxygène avant et après blocage de l'une de ses branches.
- électrocardiogramme.

La préparation proprement dite comprendra :

- l'antibiothérapie, l'aérosolthérapie,
- la gymnastique respiratoire et le drainage de posture.

Ils sont indispensables et ont notablement diminué le nombre des malades dits "secrétants".

2) - per-opératoirement, par la pratique de l'anesthésie avec respiration contrôlée. Celle-ci est facilitée par l'indispensable intubation trachéale. Afin d'assurer une ventilation artificielle satisfaisante sans répercussion notable sur la circulation systémique, la respiration contrôlée doit avoir les caractères sur lesquels insiste COURNAND : temps de pression positive inspiratoire bref par rapport au temps de relâchement expiratoire, le relâchement se faisant avec un ballon plat. En chirurgie à thorax ouvert, elle corrigera les inconvénients du flottement médiastinal et de la respiration paradoxale. Enfin, dans la mesure où elle n'est pas trop déséquilibrée par les manoeuvres d'aspiration endobronchique elle procurera l'indispensable calme du champ opératoire.

La respiration artificielle à thorax ouvert contribue ainsi au maintien de l'homéostasie de l'oxygénation et de l'élimination du gaz carbonique.

II - Le contrôle des voies aériennes

Il doit assurer :

A - la défense de la liberté des voies aériennes contre l'encombrement par des secrétions, du sang, des débris de tumeur, du pus, du liquide pleural, par fistule broncho-pleurale.

B - la protection du côté sain contre la contamination,

C - la maîtrise de l'inflation pulmonaire, en particulier lorsqu'existe une fuite broncho-pleurale large.

Le contrôle des voies aériennes sera réalisé par les différentes méthodes d'anesthésie endo-bronchique qui sont développées dans le prochain chapitre de cette étude : blocage bronchique, intubation bronchique, intubation trachéo-bronchique par sondes à double lumière. Ces mêmes méthodes permettront enfin :

III - La facilitation de certains temps opératoires

- dissection hilaire : facilitée par le collapsus du poumon.

- dégagement d'une scissure : facilitée par l'expansion du poumon,

- ouverture bronchique : sans conséquence sur la ventilation dès que le poumon est exclu.

La sonde de CARLENS est à ce point de vue d'un intérêt très appréciable.

IV - La réalisation dans les meilleures conditions de certaines interventions :

- décortication, où le risque de contamination du poumon sain est maximum au moment de la réexpansion terminale.

- réparation d'une rupture traumatique de bronche, où le problème est celui de la fuite constituée par la fistule broncho-pleurale et de sa répercussion sur la ventilation globale.

- intervention sur fistule broncho-pleurale consécutive à un abcès du poumon, à un kyste, à une bulle d'emphysème, à une caverne tuberculeuse. Le problème est double : maintien d'une ventilation efficace et protection du parenchyme sain contre l'inondation de pus ou du contenu de kyste rompu.

- plasties de bronche ou de trachée.

- résection segmentaire du poumon, où les difficultés naissent à la recherche du plan de clivage du segment. Elle est facilitée par l'inflation du poumon, voire le maintien d'une pressionpositive au temps expiratoire.

- lobectomie et pneumonectomie, pour les cas où l'indication n'est posée qu'en période per-opératoire.

- Extraction de corps étranger.

oOo

TECHNIQUES D'ANESTHESIE ENDO-BRONCHIQUE UTILISEES EN CHIRURGIE THORACIQUE.

Le matériel de blocage, d'exclusion, de séparation bronchique utilisé en anesthésie pour chirurgie thoracique est très varié.

Son développement est le reflet d'un effort constant pour augmenter la sécurité de l'anesthésie et améliorer les conditions de travail du chirurgien. Mais ces instruments, aussi intéressants soient-ils, ne sont pas exempts d'inconvénients et parfois requièrent toute l'habileté et tout le jugement de l'anesthésiste pour faire face aux complications qu'ils sont susceptibles d'entraîner. Une bonne connaissance de leurs indications et de leurs défauts est donc nécessaire.

- DESCRIPTION DES METHODES ET TECHNIQUES D'UTILISATION - CRITIQUE -

I - L'intubation trachéale

Il existe deux types de sondes, naso-trachéale et oro-trachéale qui diffèrent par leur rayon de courbure et l'épaisseur de leur paroi. Elles sont fabriquées soit en caoutchouc métallisé, soit en plastique répondant aux critères d'atoxicité pour les tissus humains. Elles supportent à leur extrémité inférieure un ballonnet gonflable. Leur mise en place est aisée si les positions de la tête et du cou sont correctes et si les masseters sont bien relâchés.

BEECHER condamne l'emploi du ballonnet qui empêche le drainage des secrétions le long de la sonde, lèse la muqueuse, et détruit les cils vibra-

tiles; il préconise l'emploi de sondes étroites et d'un tamponnement pharyngé pour assurer l'étanchéité du circuit anesthésique. Mais à thorax ouvert, la pose d'un tamponnement pharyngé par mèche ne permet pas d'obtenir l'étanchéité qui est nécessaire à la réalisation d'une ventilation artificielle suffisante.

Cependant l'intubation trachéale constitue la méthode la plus simple et encore la plus utilisée en chirurgie pulmonaire.

II - Le blocage bronchique

Il a été introduit en 1935 par les Anglo-Saxons. Plusieurs types de bloqueurs ont été mis au point; les principaux sont :

- le bloqueur endobronchique de MAGILL.

Long, fin, rigide, de section circulaire, il est mis en place sous bronchoscopie. Il possède un ballonnet gonflable, dont la surface est rugueuse. Une sonde trachéale à ballonnet lui est associée pour le maintien de la ventilation. Il existe un modèle à ballonnet plus court utilisé chez l'enfant ou pour les bronches lobaires.

- le bloqueur endobronchique de VERNON-THOMPSON.

Décrit en 1943, il diffère du précédent par la disposition des deux tubes d'aspiration et de gonflage du ballonnet qui ne sont pas emboités, mais accolés. Le bronchoscope nécessaire à sa mise en place est en conséquence plus large. Le ballonnet est recouvert d'une gaine de soie qui le protège et diminue le risque de dérapage. La mise en place à travers le bronchoscope jusqu'au repère fixé à lieu sous anesthésie locale, ou générale, si elle est assez brève pour éviter l'hypoxie. Quand le ballonnet est gonflé, on retire le bronchoscope en ayant soin de maintenir le bloqueur en place; au passage dans la trachée, de l'oxygène est insufflé. La sonde d'intubation trachéale est ensuite introduite. La vérification est double, indirectement par l'auscultation de l'anesthésiste et directement par le chirurgien après l'ouverture du thorax. A un certain stade de l'intervention (après le clampage bronchique), le bloqueur devenu inutile, est retiré ou simplement dégonflé.

- En 1953 et 1955, deux nouveaux types de bloqueurs bronchiques font leur apparition. Formant chacun une seule pièce avec une sonde trachéale à ballonnet, ce sont :

- le bloqueur endobronchique de STURTZBECHER : il est introduit sous laryngoscope, à l'aide d'un mandrin dont la forme épouse la courbe de la bronche intéressée. L'extrémité du bloqueur est opaque aux rayons X, ce qui permet le contrôle de son emplacement.

- le bloqueur bronchique de MAC INTOSH-LEATHERDALE : il se met à l'aveugle évitant l'emploi du bronchoscope. Il convient au blocage gauche, sa forme épouse la direction de la bronche gauche par rapport à celle de la trachée. Sa lumière est utilisée soitpour l'aspiration, soit pour la ventilation.

Mais leur mise en place est délicate et ne donne pas de certitude. D'autre part, le bloqueur en cas de malposition peut constituer un corps étranger dangereux pour la ventilation.

Ces différentes méthodes permettent à la fois de bloquer et d'aspirer les secrétions venues d'amont. La ventilation est assurée par la sonde trachéale. Mais l'étanchéité du système n'est pas toujours satisfaisante (fuites gazeuses entre la sonde et le bloqueur) et la fréquence des déplacements du ballonnet expose au passage des secrétions au cours de l'intervention, le retrait du bloqueur peut se compliquer d'obstruction des voies aériennes si le ballonnet se bloque à l'extrémité inférieure de la sonde trachéale.

Pour cette raison, les bloqueurs sont à l'heure actuelle de moins en moins utilisés au profit des méthodes d'intubation bronchique et de séparation bronchique.

III - L'intubation bronchique

En 1931, GALE et WATERS introduisent l'anesthésie endobronchique Ils utilisent une sonde de caoutchouc courbe, à biseau court, dont le ballonnet gonflable doit se placer au niveau de la bifurcation trachéale; il obstrue ainsi l'orifice de la bronche non intubée. L'intubation se pratique à l'aveugle. La vérification repose sur l'inspection et l'auscultation de chaque hémi-thorax.

En 1934, MAGILL perfectionne la technique en utilisant un bronchoscope-mandrin pour guider la mise en place de la sonde.

Dès 1955, MAC INTOSH et LEATHERDALE décrivent un nouveau type de sonde pour intubation gauche à l'aveugle, elle épouse les courbures de la trachée et de la bronche souche gauche, possède deux ballonnets, un trachéal et un bronchique. Il existe deux diamètres : 7 mm et 10 mm. Il est introduit entre les cordes vocales avec le laryngoscope, puis à l'aveugle jusque dans la bronche souche gauche.

En 1959, c'est le tube de BROMPTON qui fait l'objet d'une publication; il s'agit d'une sonde d'intubation gauche à trois ballonnets, deux superposés au même niveau dans la bronche gauche, l'un préservant l'étanchéité du système en cas de rupture de l'autre, le troisième trachéal. Deux diamètres : 10, 8 mm et 12, 2 mm.

En 1961, c'est le tube de MACHRAY. Il diffère du tube de MAGILL pour intubation gauche par la hauteur du ballonnet qui est diminuée de moitié.

En ce qui concerne, l'intubation droite, deux dates sont à retenir :

- 1954, où VELLACOTT introduit une sonde d'intubation droite destinée à isoler le lobe supérieur droit, avec deux ballonnets, l'un trachéal, l'autre bronchique haut de trois centimètres et destiné à se trouver situé face à l'origine de la bronche lobaire supérieure droite. Entre les deux ballonnets une large ouverture dans la paroi de la sonde permet la ventilation du poumon gauche. Elle est fabriquée en gomme avec ou sans ergot, en trois tailles selon le diamètre intérieur : 8, 9 et 10 mm.

- 1955 : GORDON et GREEN préconisent une sonde d'intubation droite coudée suivant un angle de 165° à 4 cms de son extrémité inférieure. Un ergot permet son agraffage sur la carène. Elle possède deux ballonnets, l'un bronchique dans lequel est ménagé un orifice pour ventiler le lobe supérieur droit, l'autre trachéal, à 2 cm au-dessus de la carène. Deux diamètres : 10, 8 cm , et 12, 2 cm . Mise en place sous laryngoscope, puis à l'aveugle. Le ballonnet trachéal est d'abord gonflé pour stabiliser le tube, puis c'est le tour du ballonnet bronchique jusqu'à ce que le poumon gauche soit exclu.

- 1958 : GREEN décrit un autre tube endobronchique indiqué dans la chirurgie du lobe supérieur droit. Il diffère du précédent par la présence de deux petits ballonnets bronchiques destinés à être situés l'un au-dessus, l'autre au-dessous de l'origine de la bronche lobaire supérieure droite. A ce niveau aboutit un petit tube qui permettrait son insufflation et son aspiration éventuelles.

La ventilation du poumon gauche est assurée par une ouverture de la paroi du tube, en dessous du ballonnet trachéal. Deux diamètres : 8 et 9 mm . Il est mis en place soit à l'aveugle, soit à l'aide du bronchoscope de MAGILL.

L'intubation bronchique droite ou gauche permet le contrôle de la respiration, avec une ventilation efficace du poumon sain, et sa protection pendant le temps opératoire contre mucosités, pus, sang et débris tumoraux mobilisés par les manipulations chirurgicales; elle permet l'exclusion totale du poumon opéré et facilite ainsi le travail du chirurgien, enfin, si celui-ci décide au cours de l'intervention de ne pratiquer qu'une lobectomie au lieu d'une pneumonectomie, le tube peut être sans difficulté retiré dans la trachée et assurer, comme une sonde trachéale ordinaire, la ventilation des deux poumons.

Le tube de VELLOCOTT assure une ventilation correcte du poumon gauche et des lobes inférieur et moyen droits.

Le tube de GORDON-GREEN isole le poumon gauche en assurant la ventilation des trois lobes droits. Il empêche les fuites quand la bronche souche gauche est sectionnée et facilite la fermeture du moignon bronchique.

Le tube de BROMPTON, excluant le poumon droit, autorise lorsque le ballonnet bronchique gauche est gonflé la résection-anastomose de la bronche souche droite, il peut ensuite assurer un certain degré de ventilation du poumon droit lorsque le ballonnet bronchique gauche est dégonflé.

Le tube de GREEN, après le bloqueur de MAGILL tend à améliorer le blocage du lobe supérieur droit. En outre, il aurait l'avantage sur le tube de VELLACOTT de permettre aspiration et insufflation de ce même lobe.

Les défauts communs à toutes ces sondes sont la mauvaise étanchéité des ballonnets qui donne lieu à des dérapages, à des exclusions non souhaitées et dangereuses.

Les sondes introduites à l'aveugle sont peu sûres dans la mesure où il n'est pas toujours facile de vérifier leur mise en place : le silence auscultatoire n'est jamais complet du côté exclu à cause de la transmission des bruits d'insufflation en respiration contrôlée.

Les sondes qui possèdent un ergot peuvent lésionner les cordes vocales, des cas de rupture d'ergot ont été signalés. Enfin, si les sondes d'intubation gauches demandent à l'anesthésiste qui les pose une grande habitude du bronchoscope étroit de MACHRAY, celles d'intubation droite excluent la plupart du temps le lobe supérieur droit.

Cependant, elles restent indiquées les unes et les autres pour les pneumonectomies et pour le contrôle des secrétions lorsqu'il existe une large fistule broncho-pleurale.

La sonde de GORDON-GREEN est indiquée pour les pneumonectomies gauches avec sténose ou tumeur haute de la bronche souche, pour les fistules et les plasties de la bronche souche gauche.

IV - L'intubation trachéo-bronchique par sondes à double lumière

Dès 1939, les sondes endobronchiques à double lumière sont utilisées pour les besoins de la bronchospirométrie avec GEBAUER, puis LATERZAVOD en 1940, puis MARSH en 1953.

Il faut attendre 1949 puis 1950 pour appliquer à l'anesthésie une nouvelle sonde décrite par CARLENS et BJORK. Ils la préconisent d'abord pour la bronchospirométrie puis pour la chirurgie thoracique.

C'est une sonde formée de deux tubes accolés : l'un se termine au-dessus de la carène par un orifice orienté de façon à ventiler le poumon droit, l'autre va intuber la bronche gauche. Cette sonde présente deux courbures : l'une trachéale concave en avant dans le plan sagittal, l'autre terminale conca-

ve à gauche dans le plan frontal. Deux ballonnets assurent l'étanchéité du système, l'un trachéal, l'autre bronchique gauche. Un ergot permet l'agraffage de la sonde sur la carène. Un raccord double assure la connexion avec l'appareil d'anesthésie. Il en existe trois tailles selon leur diamètre : "37", "39", et "41" correspondant respectivement à 12, 5 mm, 13 mm, et 15 mm.

Son introduction se pratique sous vision directe avec le laryngoscope, avec ou sans mandrin en veillant à ce que la glotte soit franchie par l'ergot dans sa partie la plus large. Dès que la glotte est franchie, le mandrin est enlevé, la sonde est redressée de 90° vers la gauche en même temps qu'elle est poussée doucement. Lorsqu'une résistance est ressentie on considère que l'ergot s'est fixé sur la carène et que la bronche souche gauche est intubée. Les ballonnets sont gonflés et le contrôle a lieu : inspection et auscultation des sommets et des bases de chaque hémi-thorax, avant et après exclusions droite et gauche.

En 1959, BRYCE SMITH modifie la sonde de CARLENS en ajoutant sous le ballonnet trachéal plusieurs fentes longitudinales.

En 1960, apparaissent deux tubes inspirés de celui de CARLENS, destinés à intuber la bronche souche droite :

- celui de WHITE : la moitié droite intube la bronche souche droite. Elle porte un ballonnet dans lequel s'ouvre une fente pour la ventilation du lobe supérieur droit. Un ergot permet l'amarrage sur la carène; au-dessus de lui l'orifice terminal de la moitié gauche s'ouvre en face de la bronche souche gauche. Trois diamètres : 12, 3 mm , 12, 9 mm , et 13, 3 mm .

- celui de BRYCE SMITH et SALT, sans ergot et avec fentes longitudinales au-dessous du ballonnet trachéal.

Grâce à un raccord double spécial surmonté d'une valve dont l'orientation dirige les gaz dans les deux voies ou dans la seule intéressée, cette méthode d'intubation permet le contrôle indépendant de chaque poumon. Ainsi l'exclusion du poumon opéré apporte-t-elle de nombreux avantages opératoires : elle autorise qu'une bronche principale reste ouverte sans créer de problème respiratoire ni anesthésique,

- en évitant le clampage bronchique,

- en facilitant les techniques de bronchoplastie et celles de résection et anastomose pratiquées au cours des lobectomies.

L'exclusion est donc réalisée à la demande du chirurgien avec en outre une certaine souplesse de manoeuvres : on peut ou non débrancher le raccord qui relie le système d'intubation exclu à la valve, conservant ou non de cette façon la quantité de gaz suffisante pour maintenir les alvéoles déplissés en dépit de leur immobilité, ce qui diminuerait peut être les effets de l'atélectasie per-opératoire et ses répercussions sur la période post-opératoire. Cependant certains auteurs qui préconisent au contraire le collapsus complet assurent que l'effet Shunt est dans ces conditions minime grâce à un mécanisme compensateur qui augmente la pression dans l'artère pulmonaire et diminue la perfusion des alvéoles non ventilés. Cette opinion est le résultat des études de DALE et RAHN, et de GIBSON sur le volume sanguin de chiens en atélectasie aigue; celui-ci diminue progressivement au bout d'une heure. Elle s'appuie aussi sur les observations de ROTHSTEIN, LANDIS et NARODICK qui rapportent qu'en bronchospirométrie, du fait du décubitus latéral et de la gravité, l'absorption d'oxygène du poumon sous-jacent et la circulation dans l'artère pulmonaire sous-jacente sont accrues.

Le contrôle indépendant de chaque poumon signifie encore :

- contrôle des secrétions du côté opéré et protection du poumon sain contre la contamination ou l'inondation.

- maintien de la ventilation pendant les aspirations.

- réexpansion terminale par insufflation séparée, chaque poumon ne réclamant pas les mêmes pressions d'insufflation, ceci est particulièrement intéressant dans les cas d'emphysème bilatéral où le risque de rupture de bulle est alors flagrant.

Critique de la méthode :

Un certain nombre de difficultés techniques et de désordres physiopathologiques lui sont reprochés :

- difficultés d'introduction du tube. Il arrive qu'il soit impossible de franchir l'anneau cricoïdien. Les cas de lésion des cordes vocales et de la muqueuse trachéo-bronchique sont, étant donné la taille des sondes, plus fréquents qu'avec les sondes ordinaires.

- déplacement de la sonde, pendant l'anesthésie. Un cas de passage de l'ergot dans la bronche souche gauche, occasionné par des tractions sur le hile gauche est signalé par JENKINS et CLARKE.

- hernie de ballonnet ou fuite sur le ballonnet par piqûre chirurgicale.

- déficience de la paroi du tube au niveau du ballonnet trachéal; la distension du ballonnet pourrait provoquer un affaissement de la paroi et causer secondairement une obstruction de l'air-way qui se manifeste sous anesthésie par des signes de spasme bronchique et l'impossibilité d'introduire une sonde d'aspiration (cas signalé par HAYES B., 1961).

- difficultés liées à l'étroitesse de chaque tube et à la forme en lettre D de leur section, ce sont :

. l'augmentation de la résistance au courant gazeux, nécessitant une forte pression d'insufflation, ce qui n'est pas sans conséquence cardio-vasculaire. GAENSLER, MALONEY et BJORK en 1952 ont montré que cette résistance était quatre fois supérieure à celle d'un appareil respiratoire normal. SWENSON et BIRATH ont prouvé de leur côté que le courant gazeux à travers le tube avait un régime turbulent. Enfin, il a été calculé qu'un tube n° 39 offrait une résistance une demi fois supérieure à celle d'un tube n° 41, pour une différence de diamètre de 0, 5 millimètre.

. les difficultés du passage des sondes d'aspiration et en conséquence l'annulation de secrétions ou de sang au fond des alvéoles, aggravés par l'insufflation terminale.

- Problèmes physiopathologiques liés à l'exclusion pulmonaire per-opératoire : une atélectasie temporaire est créée.

A ce sujet, NEWMANN, RW., FINER, GE., DOWNS, JE., comparent les valeurs des gaz sanguins de deux patients tuberculeux dont les épreuves

d'exploration fonctionnelle pré-opératoire sont identiques; soumis à une lobectomie supérieure, l'un est ventilé par sonde trachéale, l'autre par sonde de CARLENS avec atélectasie du poumon opéré pendant le temps de résection. Bien qu'aucun des deux ne manifeste de complications post-opératoires, ils remarquent que les valeurs post-opératoires des PH, pressions artérielles de CO_2 et du CO_2 total du sujet intubé par CARLENS sont davantage perturbés.

D'autre part, l'augmentation de résistance créée par l'accollement des petits conduits aériens (forces de cohésion) nécessite à l'insufflation l'utilisation de pression accrue sans doute dangereuse pour les alvéoles restées libres, car elle peut conduire à des ruptures alvéolaires. En respiration spontanée, les efforts d'inspiration peuvent encore demander plusieurs heures avant que ne s'ouvrent les alvéoles atélectasiés .

- difficultés liées au type d'intervention et à la position opératoire. L'emploi de la sonde de CARLENS est peu conseillé pendant la pneumonectomie gauche; il est nécessaire en effet au moment de la suture bronchique, de retirer la sonde dans la trachée; seul le ballonnet trachéal sera regonflé dans sa nouvelle position mais il se trouve alors haut situé, à la limite du larynx. L'extrémité inférieure du tube bute parfois contre la paroi trachéale gauche, et des lésions sévères peuvent en résulter. La sonde risque de glisser de nouveau dans le champ opératoire et de gêner le travail du chirurgien, dans ce cas, l'emploi de la sonde de CARLENS inversée est préférable.

Pour une pneumonectomie droite, la présence de l'ergot est parfois à l'origine de difficultés de suture bronchique si celle-ci se fait au ras de la carène.

La sonde de WHITE offre les mêmes inconvénients que celle-ci ajoutés à ceux des sondes d'intubation droite, le ballonnet droit pouvant bloquer l'origine de la bronche lobaire supérieure droite.

Enfin, quel que soit le type d'intubation, s'il arrive un accident d'extubation per-opératoire, la position en décubitus latéral rend très difficile

la réintubation; il est donc peu souhaitable de mobiliser le matériel une fois en place à moins qu'il ne créée un obstacle certain à la ventilation.

Des avantages et des inconvénients de ces sondes découlent leurs indications. La sonde de CARLENS est actuellement la plus utilisée,

- chez tous les sujets porteurs de suppuration pleuro-pulmonaire (abcès du poumon, caverne tuberculeuse, kyste bronchogénique suppuré, corps étranger compliqué de suppuration),

- chez les porteurs d'affections bronchiques responsables d'hypersécrétion ou d'hémoptysies (dilatation des bronches, tumeur bronchique),

- chez les sujets justiciables d'une chirurgie plastique (sténoses cicatricielles, malformations congénitales des voies aériennes, traumatismes),

- dans certaines interventions ou elle facilite la technique chirurgicale : exérèse de lobes ou de segments pulmonaires, pneumonectomie droite, la sonde de WHITE étant préférée pour la pneumonectomie gauche,

- pour d'autres interventions génératrices de la dissémination de secrétions ou de fuites aériennes : thoracoplasties, interventions pour fistule broncho-pleurale.

Cependant deux contre-indications sont absolues :

- glotte trop étroite,

- bronche souche gauche sténosée,

et bien des restrictions peuvent être dégagées de son application quotidienne.

JOFFRE-ANDRE, GRAVEL de QUEBEC estiment qu'étant donné les progrès de la chirurgie thoracique, la sonde de CARLENS est en 1961 nécessaire dans 27 % des interventions, pour 42 % entre 1951 et 1956).

Si la plupart des méthodes d'intubation et d'exclusion utilisées en chirurgie thoracique sont ici exposées, c'est à l'heure actuelle l'intubation trachéale qui reste le plus couramment utilisée dans les cas simples, ensuite l'intubation trachéo-bronchique par sonde de CARLENS, puis l'intubation bronchique droite ou gauche.

oOo

ETUDE DES COMPLICATIONS PULMONAIRES POST-OPERATOIRES EN CHIRURGIE THORACIQUE

Définition, Physiopathologie, Clinique et Diagnostic de l'atélectasie et de l'encombrement bronchique Traitement préventif et curatif.

Si pendant la période per-opératoire l'anesthésiste a pour tâche le contrôle du thorax ouvert et le contrôle de l'air-way, pendant la période immédiatement post-opératoire, son attention sera également soutenue par le souci d'éviter l'apparition d'une atélectasie.

I - DEFINITION DE L'ATELECTASIE

Vocable dérivé du Grec, atélectasie signifie "incomplète distension"

C'est en 1823 que le terme est appliqué pour la première fois au poumon par JORG.

En 1907, la première observation d'atélectasie pulmonaire post-opératoire est rapportée par Sir JAMES BARR.

De 1908 à 1911, son étude est développée par PASTEUR

Le rôle de l'obstruction bronchique dans le déterminisme de l'atélectasie pulmonaire post-opératoire est établi par ELIOTT et DINGLEY, CORYLLOS et CHEVALLIER-JACKSON.

En 1928, le syndrome est décrit en France par FONTAINE, LENORMANT et ISELIN.

Actuellement le terme d'atélectasie pulmonaire s'applique à l'état d'apneumatose d'un territoire plus ou moins étendu.

II - ETIOLOGIE, PHYSIOPATHOLOGIE, et PATHOGENIE de l'ATELECTASIE POST-OPERATOIRE

On peut retenir quatre ordres de causes favorisantes :

1 - Les antécédents respiratoires : emphysème, asthme, fibrose pulmonaire, pathologie liée à la saison.

2 - L'intervention, dont le rôle varie suivant le siège et suivant la position opératoire. En ce qui concerne la chirurgie thoracique, toutes les conditions sont réunies pour augmenter la fréquence de l'atélectasie : antécédents pulmonaires, thoracotomie, collapsus pulmonaire et manipulations per-opératoires, douleur au niveau de la cicatrice et des drains, épanchements pleuraux post-opératoires.

3 - L'anesthésie : les statistiques de FEATHERSTONE qui portent sur 150.000 cas tendent à prouver que son rôle est minime.

Cependant les médications par leur effet dépresseur sur la respiration et sur le reflexe de toux, par leur action sur le système neuro-végétatif, favorisent l'hypoventilation et l'encombrement bronchique, il en est de même pour l'intubation qui détruit les cils vibratiles et favorise l'oedème glottique, de même pour les aspirations.

4 - La dépression de la ventilation post-opératoire : dès les premières heures post-opératoires, l'hypoxie et l'hypercapnie secondaires à l'hypoventilation d'un réveil insuffisant ou douloureux viennent doubler la fréquence des complications.

- PATHOGENIE DE L'ENCOMBREMENT BRONCHIQUE et de l'ATELECTASIE

Plusieurs mécanismes s'intriquent pour aboutir au phénomène complexe d'atélectasie; les uns sont relatifs à l'arbre bronchique et à son contenu, les autres dépendent de la ventilation alvéolaire.

1 - Les modifications du calibre bronchique :

- par bronchospasme : il s'agit d'un réflexe parasympathique de la musculature bronchique, déclenché par des corps étrangers locaux divers,

ou par des stimuli à distance, ou par des drogues parasympathomimétiques.

- par coudures, compression, dilatation, congestion des voies bronchiques. Ces phénomènes sont exacerbés chez certains bronchiteux, avec bronchomalacie et dyskinésie bronchique qui diminuent l'efficacité de la toux. Ils le sont aussi par les circonstances de l'acte opératoire dont font partie l'hypoventilation secondaire à l'anesthésie et les réactions pleurales secondaires à l'intervention.

2 - La diminution de l'activité ciliaire:

- par tout facteur physico-chimique, mécanique ou toxique, des sondes d'intubation et d'aspiration aux gaz anesthésiques et à l'oxygène. Le résultat en est la rétention des produits de secrétion bronchique.

3 - L'obstruction bronchique :

- à cause de l'hypersecrétion qui est favorisée par l'infection l'hypercapnie et l'hypoxie, les produits parasympathicomimétiques, par l'hyperhémie bronchique des asthmatiques et des cardiaques.

- à cause de l'augmentation de la viscosité des secrétions, notamment chez les sujets âgés et les bronchitiques chroniques.

4 - La sténose bronchique.

Des travaux de CORYLLOS, FONTAINE, LE NORMANT, ISELLIN, et CHEVALLIER-JACKSON, il ressort trois types de sténose dont l'importance conditionne la production de l'atélectasie :

- la sténose complète ou "stop valve" : la pression devient nulle, l'air se résorbe, c'est la véritable atélectasie. Elle est favorisée par l'oxygène pur dont la résorbtion est très rapide.

- la sténose à soupape ou "check valve" : la pression demeure faible. Elle ne permet le passage des fluides que dans un sens, elle est favorisée par le mucus épais.

- la sténose complète ou "by pass valve" : l'air ne passe qu'à l'inspiration et d'après POISEUILLE, dans une bronche à demi-obstruée, il ne passe que le sixième du débit gazeux initial.

5 - Les réflexes :

L'origine réflexe du bronchospasme a déjà été citée, il faut y ajouter celle de l'oedème alvéolaire si fréquent dans l'atélectasie par réaction vaso-motrice à l'irritation péribronchique.

Enfin, l'encombrement sera fonction de la diminution du réflexe de toux dont les points de départ les plus sensibles sont le larynx, les subdivisions bronchiques, les bronchioles terminales, et dont la pleine efficacité dépend de la tonicité des muscles respiratoires, de l'intégrité des constricteurs de la glotte, de la capacité inspiratoire du patient, enfin de sa volonté et de sa sensibilité à la douleur.

6 - La constance de la ventilation et l'hypoventilation :

Une ventilation constante, uniforme telle qu'elle est réalisée sous respirateur artificiel ou chez le sujet endormi, entraîne une baisse de la compliance pulmonaire. Les expériences de BENDIXEN viennent appuyer sa théorie selon laquelle une chute graduelle de la compliance refletant un degré de colapsus qui grandit chaque fois que le poumon revient à la position expiratoire de repos, aboutit à l'atélectasie. Ces conditions seraient réalisées pendant l'anesthésie et seules des insufflations profondes et intermittentes (toutes les cinq à 10 minutes) et précédées d'aspiration trachéo-bronchique, seraient capables d'empécher le phénomène.

POCIDALO fait la même remarque chez les patients ventilés artificiellement : il constate une chute de la compliance associée à une baisse de la pression d'oxygène du sang artériel, et une augmentation de la contamination veineuse.

Tout ceci suggère que le nombre des alvéoles fonctionnels diminue progressivement.

L'hypoventilation par réduction du volume pulmonaire telle qu'elle peut être réalisée sous respirateur artificiel mal adapté, entraîne en rétrécissant les voies aériennes terminales, une augmentation de résistance d'autant plus grande que le volume pulmonaire se rapproche du volume résiduel.

Dans ces conditions, des territoires pulmonaires souffrent de l'obstruction de "l'air way"; des radiographies thoraciques révèlent leur atélectasie.

Les expériences de NUNN chez des sujets volontaires, celles de FRUMIN chez des patients anesthésiés et ventilés artificiellement avec pression expiratoire négative, celles de STEINER et BEHNKE chez des sujets conscients respirant sous une pression subatmosphérique, celles de Mc ILROY BUTLER et FINELY qui utilisent une compression thoracique pour réduire la capacité résiduelle fonctionnelle, illustrent ce phénomène; l'atélectasie est diagnostiquée radiologiquement et biologiquement.

Des études comparatives ont été faites entre sujets respirant de l'air et sujets respirant de l'oxygène pur, c'est dans ce deuxième cas que les désaturations artérielles ont été les plus importantes et NUNN suppose qu'il faut incriminer des changements de structure dans les poumons.

L'atélectasie est réversible si la réexpansion pulmonaire est possible, mais NUNN souligne qu'elle est rendue difficile par le jeu des forces superficielles, et qu'elle peut demander plusieurs heures chez le sujet normal; ce délai serait encore augmenté chez le sujet alité dont l'inspiration est limitée par la douleur ou dont la respiration est déprimée par des drogues.

Pour MEAD, lorsque le diamètre de l'alvéole est réduit à celui du conduit alvéolaire, il peut devenir instable et se collaber. Une pression positive inspiratoire considérable est alors nécessaire à la réouverture des alvéoles.

L'étude récente de STAUB sur la structure du parenchyme pulmonaire qui aboutit à la notion d'unité fonctionnelle de ventilation formée d'ensembles ductulo-alvéolaires, ne contredit pas ces hypothèses. Il étudie la manière dont change la forme des alvéoles parallèlement au changement du volume pulmonaire et il suppose que la constriction d'un ductule attire passivement les alvéoles correspondants, les transformant en de longues poches étroites. Il ajoute qu'il existe une sorte de seuil minimum de volume pulmonaire au-delà duquel les alvéoles ne peuvent plue être étirés , leurs parois se pliant graduellement. La disparition des forces d'attraction qui maintiennent ouvertes les voies aériennes intralobulaires en est la cause.

7 - Les modifications de la tension superficielle alvéolaire :

En 1958, CLEMENTS a montré que le transsudat de faible tension superficielle qui tapisse les espaces alvéolaires constituait un facteur anti-atélectatique. Des observations de prématurés morts au décours du syndrome de la membrane hyanine, et celles de sujets morts après circulation extra-corporelle viennent appuyer cette thèse.

Les études de FINLEY sur les agents mouillants qui n'abaissent pas la tension alvéolaire, comme l'alevaire, veulent démontrer son inutilité dans le traitement de l'atélectasie.

8 - Enfin l'infection bronchogène, les conditions métaboliques liées à l'âge, la dénutrition, les troubles endocriniens, interviennent dans le mécanisme de l'atélectasie, lorsqu'ils sont associés à l'hypersecrétion et à l'insuffisance de la toux.

III - DIAGNOSTICO-CLINIQUE et RADIOLOGIQUE

A - L'encombrement bronchique

"On entend par ce terme l'accumulation banale de secrétions, exacerbation d'un état pré-opératoire" (Y. NOVIANT EMC)

Il se manifeste par :

- une dyspnée plus ou moins nette,
- à l'auscultation, des sibilances ou des râles humides après la toux, localisés dans la fourchette sternale ("farfottement).
- radiologiquement, des images d'aspect broncho-pneumonique.

L'évolution se fait :

- soit vers la fluidification des secrétions,
- soit vers l'atelectasie
- soit vers la décompensation respiratoire.

B - L'atélectasie :

Elle débute 24 à 48 heures après l'intervention, parfois plus tôt.

Classiquement, l'atélectasie massive résultant de l'oblitération d'une bronche souche, se manifeste par le tableau suivant (SARTOR 1961) :

- signes fonctionnels :
  - dyspnée spectaculaire,
  - cyanose
  - sueurs
  - tachycardie
  - fièvre à 40°

Le diagnostic différentiel avec un tableau hémorragique se pose mais le problème est résolu devant :

- les signes physiques :
  - . à l'inspection et à la palpation, ce sont :
    - . l'immobilité de l'hémithorax atteint,
    - . la rétraction inspiratoire des espaces intercostaux
    - . l'attraction du médiastin du côté atélectasié, reconnu au déplacement de la pointe du coeur et à la déviation de la trachée (palpée au dessus de la fourchette sternale).
  - . à la percussion: matité plus ou moins étendue dans l'hémithorax.
  - . à l'auscultation, c'est l'abolition du murmure vésiculaire
- radiologiquement, le diagnostic ne peut être porté que dix ou douze heures plus tard. On distingue trois ordres de signes :
  - . l'opacité très dense de la région pulmonaire atélectasiée : elle noie l'ombre du coeur et même celle des côtes. Homogène, elle est souvent plus dense à la base, respectant le sommet et le sinus costo-diaphragmatique contrairement aux opacités pleurales. Cette opacité occupe un territoire bronchique.
  - . Les rétractions : elles se font ressentir sur toute une moitié de la cage thoracique, les côtes sont obliques et pincées, la coupole diaphragmatique est surélevée, le médiastin est attiré du côté atélectasié.
  - . les signes dynamiques : ils sont découverts à la radioscopie. Ce sont l'immobilité absolue de l'opacité au cours des mouvements respiratoires, et le balancement médiastinal.

. les signes évolutifs sont variables : l'opacité s'accentue et sa surface de projection augmente si les troubles de la ventilation s'étendent inversement elle va disparaître rapidement sans laisser de traces pour réapparaître suivant l'évolution de l'obstruction bronchique.

Mais il ne faut pas attendre de la radiographie un diagnostic précis d'atélectasie si elle est diffuse car les variations de la densité pulmonaire gênent, voire empêchent la reconnaissance des petites zones d'atélectasie entourées de parenchymes sains. Dans son étude des complications pulmonaires post-opératoires, HAMILTON distingue deux critères radiologiques :

- celui d'hypoventilation, caractérisé par la position trop haute du diaphragme, et l'impossibilité de l'effort d'inspiration forcée.

- celui d'atélectasie, caractérisée par une densité anormale linéaire, segmentaire, lobaire ou pulmonaire, une diminution évidente du volume pulmonaire, une déviation du médiastin avec empiètement du côté sain.

Diagnostic différentiel des images radiologiques. On doit discuter essentiellement trois diagnostics :

- la pleurésie : s'il n'existe pas d'obstruction bronchique surajoutée, l'opacité, non lobaire, refoule les viscères du côté sain. Le cul-de sac est comblé.

- la sclérose pulmonaire rétractile, avec généralement symphyse pleurale, ou fibrothorax : l'opacité est plus intense, moins uniforme, tigrée. La tomographie est d'un grand secours pour le diagnostic. Les côtes sont très obliques.

- le néoplasme total : le poumon est densifié en masse. Il n'existe pas de rétractions.

- Les formes cliniques :

a) - Forme topographique : la forme lobaire est plus fréquente que l'atélectasie massive, il s'agit surtout des lobes restants après lobectomie, on note souvent une limitation scissurale nette, dont la situation permet de juger le degré de rétraction du lobe : en cas d'obstruction complète, le lobe est réduit à un petit moignon collé contre le médiastin, difficile à voir à cause de l'expansion des lobes sains.

C'est en général le cliché de profil qui permet d'affirmer la topographie lobaire ou segmentaire, de préciser les rétractions et de conduire au diagnostic d'atélectasie.

La forme segmentaire est encore plus fréquente, les signes physiques sont peu caractéristiques : foyer de matité, râles sous crépitants, persistance d'une température élevée.

La forme lobulaire à foyers disséminés suppose l'obstruction d'une bronche périphérique. Ce sont les signes généraux qui attirent l'attention. Le diagnostic différentiel avec la broncho-pneumonie est difficile.

b) - Formes infectées : elles dépendent de l'état biologique de l'opéré (apparaissant chez le dénutri, l'éthylique, l'obèse), et de son état pulmonaire. Elles réalisent un tableau de pneumonie, de broncho-pneumonie, voir d'abcès du poumon avec ou sans extension purulente de la plèvre.

Elles sont souvent secondaires aux interventions septiques sur la plèvre, l'oesophage, les collections sous phréniques.

c) - Les complications pulmonaires avec décompensation respiratoire :

- les formes post-opératoires immédiates sont souvent insidieuses : réveil retardé, incomplet, hypoventilation accentuée par l'oxygénothérapie (GOLBERG 1961, HARMEL 1962, 1964).

Cet état aboutit à l'anoxie anoxémique puis à l'anoxie stagnante par dépression cardio-vasculaire, enfin à l'anoxie centrale qui déprime le centre respiratoire.

- les formes post-opératoires tardives ne se révèlent qu'au moment où l'anoxie retentit sur l'appareil circulatoire, l'hypoventilation passant inaperçue.

Signes cliniques de décompensation respiratoire :

- les signes respiratoires sont variables : soit dyspnée avec expiration active, soit respiration calme mais superficielle. A l'auscultation, signes d'encombrement.

- les signes cardio-vasculaires : ils groupent :

. une tension artérielle pincée,

. un bruit de galop droit,

. des signes d'insuffisance cardiaque droite (gros foie douloureux oedèmes des membres inférieurs, prise de poids.

- les signes neuro-psychiatriques dominent :

. céphalée, tremblements, troubles du sommeil, somnolence, apathie ou agitation,

Ils sont le reflet de l'acidose respiratoire.

IV - DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE DE L'ATELECTASIE POST-OPERATOIRE

La mesure des gaz sanguins après ponction artérielle met en évidence les perturbations du rapport ventilation sur perfusion au niveau alvéolaire.

Dans le cas de l'atélectasie pure, les résultats obtenus traduisent un effet shunt : l'hypoxie est associée à une normocapnie ou une hypocapnie par hyper ventilation compensatrice, ou dans certains cas une hypercapnie.

Effet Shunt :

- P A O_2 (alvéolaire) = normal,
- P a O_2 (artérielle) = diminuée
- P A CO_2 (alvéolaire) = variable
- P a CO_2 (artérielle) = variable

Chez l'opéré récent, l'hypercapnie est fréquente témoignant d'un syndrome d'hypoventilation alvéolaire associé.

Hypoventilation alvéolaire :

- P A O_2 : diminuée — P A CO_2 : augmentée
- P a O_2 : diminuée — P a CO_2 : augmentée

Dans une étude récente des atélectasies postopératoires, HAMILTON rapporte des chiffres de P a O_2 inférieurs de 10 % au chiffre pré-opératoire; ils atteignent par exemple 50 mm Hg dans l'heure qui suit l'intervention, et varient de 54 à 58 mm Hg pendant les 48 premières heures post-opératoires, pour une P a O_2 pré-opératoire de 78 mm Hg. Les P a CO_2 correspondantes varient de 30 à 34 mm Hg pendant les 48 premières heures post-opératoires pour une valeur pré-opératoire de 35 mm Hg.

HAMILTON fait une comparaison entre les résultats biologiques et les signes cliniques et radiologiques de 27 patients ayant présenté une atélectasie post-opératoire. Il ne trouve aucune corrélation entre les divers ordres de symptômes et aboutit à la notion d'"atélectasies miliaires" que seules les investigations biologiques sont capables de mettre en évidence. Il souligne que les hypoxies observées peuvent être de pronostic sévère malgré leur apparence bénigne.

Enfin, il conclut qu'une atélectasie peut être définie par une chute de la pression partielle en oxygène du sang artériel. Non liée à l'hypoventilation, elle traduit la diminution du rapport ventilation sur perfusion, les alvéoles étant mal ventilés ou collabés , mais perfuses.

V - TRAITEMENT PREVENTIF ET CURATIF DE L'ATELECTASIE

- Le traitement préventif pré-opératoire.

Il s'agit d'écarter les facteurs susceptibles de favoriser l'atélectasie

- par le traitement des foyers infectieux otorhinolaryngologiques,
- par le traitement des infections bronchiques : aérosols de fluidifiants, détergents, broncho-dilatateurs, antibiotiques, corticoïdes.
- par la physiothérapie qui a pour but :
  . d'améliorer la ventilation, surtout celle des bases et celle du sujet âgé,
  . de désencombrer par le drainage postural, les manoeuvres passives qui aident l'expiration, les manoeuvres actives (inspiration courte, expiration profonde, par la ventilation assistée à l'aide d'appareils, par l'aspiration bronchique avec sonde de Metras ou sous-bronchoscopie suivie d'instillation de broncho-dilatateurs et d'antibiotiques.

- Le traitement préventif per-opératoire :

Il est représenté par un certain nombre de précautions anesthésiques :

. avant tout, dénitrogénation,

. utilisation de technique particulière d'exclusion bronchique chez les sujets broncho-secrétants, porteurs de dilatations des bronches, de suppuration pulmonaire, de fistule bronchique.

. maintien d'une bonne ventilation, sous l'anesthésie la plus légère possible, aspirations trachéo-bronchiques systématiques après l'intubation, le changement de position du malade sur la table, après l'ouverture du thorax et les manoeuvres d'exploration chirurgicale avant l'insufflation qui précède la fermeture du thorax, et dès l'apparition des moindres symptômes d'encombrement.

. l'extubation lorsque le sujet peut tousser avec expiration active elle sera suivie d'aspiration trachéo-bronchique par bronchoscopie, réintubation ou trachéotomie, cependant, le contenu des bronchibles n'est pas atteint directement par les sondes, il est seulement mobilisé par les secousses de toux secondaires à leur passage.

. le réveil doit répondre à certains critères de ventilation et de force musculaire : le sujet conscient, doit être capable de tenir son masque, doit avoir une toux efficace et doit hyperventiler (mesure de la ventilation minute et du volume courant avec le spiromètre de WRIGHT).

Un bilan cardio-vasculaire clot cet examen post-anesthésique.

Si les résultats de ce bilan sont jugés insuffisants, des procédés mécaniques et pharmacodynamiques seront au besoin utilisés pour favoriser la reprise de la ventilation et du réflexe de toux, l'extubation pourra être retardée et la respiration artificielle envisagée sous surveillance spécialisée.

- Le traitement préventif post-opératoire.

Sachant que tout facteur d'hypoventilation post-opératoire favorise l'atélectasie, la surveillance porte sur divers points :

- la physiothérapie de l'arrivée dans la chambre, pour parfaite le réveil, pour stimuler l'amplitude des mouvements respiratoires et encourager les efforts de toux malgré l'exacerbation de la douleur. La kinésithérapie sera poursuivie à raison de plusieurs réances quotidiennes pendant toute la période critique post-opératoire.

- aérosols d'une association de produits fluidifiants, anti-oedémateux, anti-spasmodiques et anti-infectieux. Antibiothérapie. Corticoïdes,

- analgésiques à condition de ne pas déprimer la respiration.

- enfin surveillance clinique de la ventilation, de la conscience, de l'état cardio-vasculaire, surveillance radiologique, surveillance biologique,

- cas du malade sous-respirateur :

Intubé : les délais de tolérance de la sonde sont variables. On admet qu'un délai de 48 heures peut être accepté par tous les sujets. L'humidification des voies aériennes par aérosols chauds voire lavages bronchiques prend ici toute son importance. La tolérance de la machine est facilitée par l'administration de médications telles que la Péthidine qui agit par ses effets analgésiques et dépresseurs respiratoires.

Trachéotomisé : il faut en outre le protéger contre le risque infectieux: les aspirations doivent être répétées toutes les heures et à la demande, aseptiques, précédées d'aérosols ou de lavages bronchiques au sérum physiologique, associées aux insufflations par pression positive intermittente dans le but de ventiler, grâce au ballon d'anesthésie, certains territoires parenchymateux exclus lors d'une ventilation artificielle trop uniforme.

- Le traitement curatif post-opératoire

Ce sont les moyens de désobstruction bronchique. Ils peuvent s'associer ou se succéder :

- physiothérapie : drainage de posture, exercices respiratoires, vibrations thoraciques, manoeuvres destinées à provoquer toux et expectoration .

- aspirations trachéobronchiques directes par sonde de Nélaton à travers une sonde d'intubation trachéale ou non.

- bronchoaspiration : le sujet étant à jeun si possible depuis trois heures, non prémédiqué, il reçoit un minimum d'anesthésie locale, le retour précoce d'une toux efficace devant compléter l'effet de la bronchoscopie. Cependant l'enfant recevra une anesthésie générale (fluothan ou penthotal associés à succinylcholine). Enfin, ne pas manquer d'oxygéner le malade soit par l'ajutage latéral du bronchoscope, soit (et mieux) par l'orifice central du bronchoscope avant et après chacune des aspirations.

- après la bronchoscopie, reprise des exercices de kinésithérapie, du drainage de posture, des aérosols et de l'antiothérapie.

oOo

ETUDE CLINIQUE DE L'ENCOMBREMENT BRONCHIQUE ET DE L'ATELECTASIE POST-OPERATOIRES.

Sans perdre de vue la multiplicité des causes favorisant l'atélectasie post-opératoire en chirurgie thoracique depuis les antécédents respiratoires, le type d'intervention et la position opératoire jusqu'à l'anesthésie et la ventilation post-opératoire, nous avons essayé d'approfondir le rôle participant des méthodes d'intubation propres à la chirurgie thoracique, et plus précisément celui de la sonde de CARLENS.

Dans ce but, nous avons sélectionné 129 observations de sujets tuberculeux non secrétants, à bonne ventilation pré-opératoire, ayant subi des exérèses, réalisées avec les mêmes anesthésistes, pendant la même période, la moitié d'entre eux ayant été intubée par sonde trachéale, l'autre moitié par sonde de CARLENS.

De cette façon nous avons voulu écarter les causes d'atélectasie tenant au terrain et à l'intervention pour mettre en évidence, à travers l'étude comparative de ces deux groupes d'opérés, les causes liées aux caractéristiques de chacune des deux méthodes d'intubation.

En effet ces 129 observations ont été extraites de 317 exérèses partielles pratiquées pendant 18 mois au Centre Chirurgical Marie Lannelongue, pour lesquelles les indications du mode d'intubation étaient réparties de la façon suivante :

- Pour 227 lobectomies :

. 113 intubations par sonde de CARLENS (49 % des lobectomies)

. 15 intubations bronchiques,

. 95 intubations par sonde trachéale (41 % des lobectomies)

Des 113 cas intubés par sonde de CARLENS, nous en avons retenu seulement 31 (13,6 % des lobectomies)

Des 95 cas intubés par sonde trachéale, nous en avons retenu 34, (13,6 % des lobectomies)

- Pour 90 ségmentectomies, :

. 35 intubations par sonde de CARLENS (38,9 % des segmentectomies

. 55 intubations par sonde trachéale, (61,1 % des segmentectomies)

Des 35 cas intubés par sonde de CARLENS, nous en avons retenu 33 (36,6 % des segmentectomies).

- des 55 cas intubés par sonde trachéale, nous en avons retenu 34 (37,7 % des segmentectomies)

Parmi les exérèses choisies, il fallait garder des observations comparables.

- par le type de maladè, tel qu'il pût supporter indifféremment l'intubation trachéale ou celle par sonde de CARLENS, l'indication de la sonde de CARLENS reposant essentiellement sur des besoins de confort chirurgical, sans nécessité anesthésique ni de technique opératoire.

Il s'agissait de tuberculeux aux lésions stabilisées, limitées dans la majorité non excavées. Leur fonction ventilatoire appréciée par la mesure de la ventilation maxima, de la capacité vitale du VEMS, était dans les limites de la normale. Leur arbre bronchique était sain, non dilaté, non secrétant.

- par le type d'intervention, :

Nous avons éliminé de cette étude toutes les exérèses où l'indication de CARLENS était l'hypersecrétion bronchique, et la fonction ventilatoire déficiente pour ne retenir que les exérèses segmentaires ou lobaires.

Parmi les 129 cas présentés, nous avons dénombré :

- 67 segmentectomies et exérèses périphériques dont :
  - . 35 droites : - 18 intubées par sonde trachéale,
    - 17 intubées par sonde de Carlens
  - . 32 gauches : - 15 intubées par sonde trachéale,
    - 17 intubées par sonde de Carlens
- 62 lobectomies dont :
  - . 43 droites :

    33 lobectomies supérieures droites :
    - 14 intubées par sonde trachéale,
    - 19 intubées par sonde de Carlens

    7 lobectomies inférieures droites
    - 2 intubées par sonde trachéale,
    - 5 intubées par sonde de Carlens

    2 lobectomies moyennes
    - 1 intubée par sonde trachéale
    - 1 intubée par sonde de Carlens
    - 1 bilobectomie, intubée par sonde de Carlens

    19 gauches :
    - 16 lobectomies supérieures gauches :
      - 11 intubées par sonde trachéale,
      - 5 intubées par sonde de Carlens
    - 3 lobectomies inférieures gauches, intubées par sonde trachéale.

En résumé :

Les indications de sonde de CARLENS ont été posées :

- pour 50 % des segmentectomies droites et gauches,
- pour 57 % des lobectomies supérieures droites
  - 75 % des lobectomies moyennes et inférieures droites
  - 31 % des lobectomies supérieures gauches

- Par le type d'anesthésie :

Nous avons relevé les observations de malades opérés pendant la même période, par les mêmes équipes chirurgicales, anesthésiés par les mêmes techniques.

La conduite de l'anesthésie fut la suivante :

Prémédication : une ampoule de Sédol, 45 minutes avant l'heure prévue de l'intervention.

Après inhalation d'oxygène pur sous le masque, en circuit ouvert, pendant cinq à dix minutes, pour réaliser une dénitrogénation satisfaisante, l'induction est faite avec trente à soixante centigramme de Penthotal" associé au curare (D tubo curarine " 15 à 30 milligrammes, ou Flaxedil " 120 à 180 milligrammes).

L'intubation est réalisée selon la technique habituelle, soit avec une sonde trachéale, soit avec une sonde de Carlens.

Pour l'entretien de l'anesthésie, des doses minimes de Penthotal parfois de curare sont ajoutées, du fluothane peut aussi être introduit dans le circuit aux concentrations de 0,5 à 1 %.

Les patients intubés par sonde de Carlens sont ventilés sur leurs deux poumons ou bien sur un seul selon les besoins de la chirurgie :

La respiration est contrôlée manuellement, en circuit semi-fermé. Le bac à chaux sodée est changé dès qu'il est chaud et le ballon vidangé fréquemment.

Des aspirations systématiques sont pratiquées :

- après l'intubation et le changement de position du sujet sur la table (passage du décubitus dorsal au décubitus latéral)
- après l'ouverture du thorax,
- après les manoeuvres d'exploration pulmonaire,
- avant toute réexpansion alvéolaire, au cours de l'intervention et avant la fermeture du thorax.
- après tout signe d'obstruction détecté par la sensation manuelle ou par l'audition.

L'Extubation a lieu chez le malade réveillé, obéissant aux ordres. Sachant combien cette étape est labile, nous sommes extrémement exigeants en chirurgie pulmonaire sur la qualité du réveil opératoire et son contrôle comporte :

- une mesure du volume courant et de la ventilation / minute avec le spiromètre de Wright.
- une appréciation de la force musculaire au dynamomètre
- un bilan clinique de l'état cardio-vasculaire
- une vérification clinique de l'état des voies respiratoires et de l'efficacité de la toux,

Le sujet, parfaitement conscient, est transporté sous ventilation assistée avec de l'oxygène dans sa chambre où, dès son arrivée sont éventuellement appliqués les premiers exercices de kinésithérapie, en effet, l'anesthésie associée à la chirurgie est souvent responsable de la dépression de l'activité réflexe et de l'hypoventilation du réveil, et malgré toutes les précautions d'usage il est possible qu'un malade paraissant bien réveillé au bloc opératoire traverse, à la faveur d'un transport long et douloureux, une petite phase d'hypoventilation qui sera plus ou moins accentuée suivant le terrain psychologique et pathologique.

La surveillance post-opératoire immédiate habituelle des opérés obéit aux impératifs de contrôle de la ventilation et de la liberté des voies aériennes,

- la surveillance clinique des fonctions respiratoire et circulatoire, par courbes de pouls, de tension artérielle, de température, par vérification de l'aspiration pleurale, et surtout par les radiographies thoraciques biquotidiennes qui permettent de déceler la constitution d'un encombrement bronchique ou de formes minimes d'atélectasie pulmonaire.

Il y est ajouté une recherche régulière des gaz du sang si l'équilibre respiratoire du malade est inquiétant.

Mais desmalades observés dans cette étude, aucun ne nécessite de tels examens.

Les Thérapeutiques visant à prévenir la constitution d'une atélectasie sont essentiellement, outre l'antibiothérapie par voie générale, l'aérosolthérapie au moins biquotidienne avec une association de broncho-dilatateurs, fluidifiants, mucolytiques, anti-inflammatoires, anti-infectieux (par exemple : soframycine-hydrocortisone-trypsine).

La kinésithérapie : la gymnastique respiratoire cherche à obtenir un bon déplissement alvéolaire, surtout du côté opéré, les sollicitations verbales et manuelles, voire instrumentales de la toux et de l'expectoration sont associées aux changements de position fréquents pour faciliter le drainage des sécrétions : mouvements d'expiration profonde et prolongée avec la base du thorax maintenue, tapotements et vibrations sur les foyers encombrés, le tout entrecoupé d'inhalations d'oxygène au masque ou par sonde nasale, et suivi d'essais d'expectoration.

Les conditions pré-opératoires, per-opératoires et post-opératoires sont donc sensiblement les mêmes pour les deux groupes de malades que nous étudions, sauf en ce qui concerne le mode d'intubation.

- RESULTATS (Tableau A)

- Sur 64 cas d'intubation trachéale : 4 atélectasies au cours des 48 heures qui suivent l'intervention, nécessitent toutes une ou plusieurs broncho-aspirations.

Dans 1 cas, les signes radiologiques d'atélectasie se sont manifestés le soir de l'intervention, et dans les 3 autres cas, à partir du lendemain.

Parmi les 60 cas restants, on dénombre 20 encombrements bronchiques mécaniques simples faisant leur apparition à parties égales le soir ou le lendemain de l'intervention, ils régressent avec l'aide de la kinésithérapie.

Sur les 65 cas d'intubation trachéo-bronchique par sonde de CARLENS, 12 atélectasies au cours des 48 heures qui suivent l'intervention nécessitent toutes une ou plusieurs broncho-aspirations.

Dans 9 cas, les signes radiologiques d'atélectasie se sont manifestés le soir de l'intervention, et les 3 autres, à partir du lendemain.

Parmi les 53 cas restants, on dénombre 18 encombrements bronchiques dont 11 datent du soir de l'intervention et 7 du lendemain, ils régressent avec l'aide de la kinésithérapie.

- TABLEAU A -

	Intubation trachéale	Intubation par CARLENS
- Nombre de cas :	64	65
- Nombre d'atélectasies :	4 (6,2% des cas)	12 (I8,4 % des cas)
- datant du soir de l'intervention :	1	9
- datant du lendemain :	3	3
- Nombre d'encombrements bronchiques	20	18
- datant du soir de l'intervention :	10	11
- datant du lendemain	10	7
TOTAL DES ATELECTASIES et des ENCOMBREMENTS :	24 (39% des cas)	30 (46,1% des cas)

On remarque :

. que la répartition des encombrements bronchiques simples est sensiblement égale dans les deux modes d'intubation.

Mais la fréquence des atélectasies est trois fois supérieure après intubation par sonde de CARLENS.

Dans les cas observés, les atélectasies et les encombrements bronchiques se manifestent en majorité le soir de l'intervention après intubation par sonde de Carlens, tandis qu'après intubation par sonde trachéale ils se manifestent plus souvent à partir du lendemain.

- ANALYSE DES FACTEURS D'ENSOMBREMENT BRONCHIQUE ET D'ATELECTASIE

Deux constatations s'imposent et vont orienter notre commentaire :

1 - Les encombrements bronchiques simples sont aussi nombreux après une intubation trachéale qu'après une intubation par sonde de Carlens.

2 - Les atélectasies sont trois fois plus nombreuses après l'intubation par sonde de Carlens qu'après l'intubation trachéale. La majorité est visible sur les radiographies et nécessite une broncho-aspiration dès le soir de l'intervention. Nous en chercherons les raisons.

I - ANALYSE DES CAUSES D'ENCOMBREMENT BRONCHIQUE ET D'ATELECTASIE COMMUNES AUX DEUX MODES D'INTUBATION (tableaux B et C)

Nos observations mettent en évidence plusieurs facteurs d'encombrement, tant après intubation trachéale qu'après intubation par sonde de Carlens, liés à l'acte chirurgical; l'encombrement, qui a toujours lieu du côté opéré est plus fréquent à droite, après les interventions sur le côté droit. Ceci ne correspond pas aux données classiques, mais répond peut être aux plus grandes difficultés d'aspiration dans le côté droit de la CARLENS, bien qu'avec ou sans intubation trachéale il soit en général plus aisé d'aspirer le côté droit que le gauche.

L'encombrement est également plus fréquent après les segmentectomies qu'après les lobectomies.

- TABLEAU B -

- Répartition des atélectasies et des encombrements bronchiques suivant le côté opéré :	DROIT	GAUCHE
- Nombre d'atélectasies après :		
- intubation par sonde de Carlens :	6	6
- intubation par sonde trachéale	2	2
NOMBRE TOTAL D'ATELECTASIES :	8	8

- Nombre d'encombrements bronchiques :		
- après intubation par sonde de Carlens :	15	3
- après intubation trachéale :	12	8
NOMBRE TOTAL D'ENCOMBREMENTS :	27	11
NOMBRE TOTAL D'ATELECTASIES + ENCOMBREMENTS BRONCHIQUES :	35	19

- TABLEAU C -

Répartition des atélectasies et des encombrements bronchiques suivant le type d'intervention :

	LOBECTOMIES			SEGMENTECTOMIES		
	D.,	G..	total	D..	G..	total
Nombre d'atélectasies après						
- intubation par sonde de Carlens :	3	0	3	3	6	9
- Intubation par sonde trachéale :	2	1	3	0	1	1
NOMBRE TOTAL D'ATELECTASIES :			6			10
Nombre d'encombrements bronchiques après						
- intubation par sonde de Carlens :	8	0	8	7	3	10
- Intubation par sonde trachéale :	5	2	7	7	6	13
NOMBRE TOTAL D'ENCOMBREMENTS			15			23
NOMBRE TOTAL D'ATELECTASIES + ENCOMBREMENTS BRONCHIQUES ;			21			33

II - ANALYSE DES CAUSES D'ATELECTASIE et d'ENCOMBREMENT BRONCHIQUE PARTICULIERES A LA METHODE D'INTUBATION PAR SONDE DE CARLENS

Malgré la courte série d'observations comparables, et compte tenu des nombreux facteurs qui peuvent intervenir dans l'apparition d'un encombrement bronchique ou d'une atélectasie, il est frappant que la pose de sonde de Carlens ait été suivie d'un nombre élevé d'atélectasies.

Si l'on cherche à préciser les éléments per-opératoires qui peuvent favoriser l'atélectasie per et post-opératoire surtout après la mise en place de cette sonde, on peut incriminer divers facteurs :

1) - FACTEURS LIES AUX DIFFICULTES D'ASPIRATION PER-OPERATOIRE

Il est souvent difficile d'aspirer efficacement, en particulier dans les sondes de Carlens de petit calibre, n° 7, et 8, et dans le côté droit, malgré l'emploi de sondes lubrifiées. La plus grande fréquence des encombrements bronchiques après les interventions sur le poumon droit (15 encombrements sur 18), est peut être due à ces difficultés.

2) - FACTEURS LIES AU COLLAPSUS ALVEOLAIRE PER-OPERATOIRE PROVOQUE PAR L'EXCLUSION DU POUMON OPERE

Nos observations rapportent un temps moyen d'exclusion de 1 heure 30, parfois interrompu il est vrai, par des réexpansions.

Tantôt les alvéoles sont complètement collabés, après une exclusion totale prolongée, par ouverture du circuit bronchique intéressé; tantôt le circuit resté fermé, le côté de la sonde correspondant clampé, pour que de cette façon un petit volume gazeux soit conservé dans l'arbre pulmonaire, suffisant au maintien d'un certain degré d'ouverture alvéolaire.

Comme le soulignent MEAD et de nombreux auteurs, nous avons remarqué combien il était difficile, malgré une pression forte de regonfler des alvéoles qui étaient restés en collapsus complet pendant l'intervention. Non seulement il faut appliquer des pressions d'insufflation parfois dangereuses, mais il n'est pas sûr que l'hyperinflation déplisse toutes les alvéoles.

3 - FACTEURS liés au traumatisme qui est créé, au niveau de l'arbre bronchique par le passage d'une sonde de gros calibre et possédant un ergot, par son maintien pendant plusieurs heures au contact des muqueuses. L'atteinte des fonctions ciliaires et glandulaire et de la motilité bronchique entraîne la rétention des secrétions, et l'obstruction; D'autre part, un oedème bronchique peut se constituer, gênant ultérieurement la vidange des bronches distales.

4 - FACTEURS LIES A LA QUALITE DE L'ASPIRATION BRONCHIQUE POST-OPERATOIRE IMMEDIATE

Nous avons constaté que la majorité des atélectasies et la plupart des encombrements bronchiques pouvaient être diagnostiqués sur les radiographies prises le soir de l'intervention.

- TABLEAU D -

Fréquence des atélectasies et des encombrements bronchiques en fonction des actes thérapeutiques du réveil, après intubation par sonde de Carlens.

	Broncho-aspiration	Réintubation	Trachéotomie	Total
- Nombre d'atélectasies	4	2	0	6
- Nombre d'encombrements bronchiques	6	7	1	14
NOMBRE TOTAL D'ATELECTASIES + ENCOMBREMENTS	10	9	1	20
- Nombre de cas non compliqués	7	9	2	18
- Nombre total de broncho-aspirations	17			
. de réintubations		18		
. de trachéotomies			3	
				38

En résumé : Plus de 55 % des sujets broncho-aspirés au réveil ont présenté des complications pulmonaires post-opératoires (atélectasies et encombrements bronchiques).

50 % des sujets réintubés au réveil ont présenté des complications pulmonaires post-opératoires.

oOo

Parmi les 12 sujets qui ont eu une véritable atélectasie, post-opératoire :

- 4 avaient subi une broncho-aspiration au réveil,
- 2 avaient été réintubés avec une sonde trachéale banale
- aucun n'avait été trachéotomisé.

Parmi les 18 sujets qui ont présenté un encombrement bronchique,

- 6 avaient subi une broncho-aspiration sur table d'opération au réveil,
- 7 avaient été réintubés avec sonde trachéale,
- 1 avait été trachéotomisé.

Ces gestes essaient de pallier les difficultés qu'offrent l'étroitesse et la section des conduits accolés de la sonde de Carlens au passage des sondes d'aspiration.

Ils ont en outre l'avantage de faire tousser le malade, et, à cette occasion, faire remonter et expulser les secrétions que la respiration artificielle en pression positive intermittente tend à pousser vers les alvéoles pulmonaires.

Pratiqués à la fin de l'intervention sur le malade le mieux réveillé possible, ils peuvent être jugés pour lui inconfortables, mais il existe en règle une amnésie post-opératoire complète, ils peuvent aussi être jugés dangereux par les réflexes vagaux qu'ils déclenchent. Mais en évitant d'anesthésier de nouveau le malade, en y associant une ventilation assistée avec de l'oxygène nous n'avons jamais eu à déplorer d'incident sérieux.

Or, malgré une broncho-aspiration post-opératoire immédiate soigneuse, faite chez les 2/3 de ces malades pour améliorer l'aspiration bronchique difficile à travers la sonde de Carlens, les résultats de nos observations montrent l'insuffisance de cet acte thérapeutique.

Peut être cette broncho-aspiration, faite immédiatement au réveil post-opératoire a-t-elle lieu trop tôt pour que les secrétions qui siègent très loin dans l'arbre aérien, aux niveaux alvéolaires et bronchiolaires, soient atteintes. Cette remarque semble valable aussi pour la réintubation avec la sonde trachéale.

L'intégrité du réflexe de toux, de la force musculaire, de la ventilation, nécessaires pour que la toux soit productive, ne sont pas encore récupérés au réveil; seul le contenu des bronches peut être aspiré correctement, les secrétions profondément enfouies dans les alvéoles ne sont, sans aucun doute ni accessibles, ni expulsées àla toux.

oOo

OBSERVATIONS DES 12 ATELECTASIES CHEZ LES MALADES INTUBES PAR SONDE DE CARLENS

1) - R... A - 52 ans, Tuberculeux non secrétant, porteur de lésions unilatérales denses, stabilisées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 77 %. Subit une résection périphérique de deux lésions du segment dorsal du lobe supérieur droit. Anesthésie = penthotal + D-tubo-curarine, mise en place d'une sonde de Carlens, aspiration per-opératoire très productive à droite.

Exclusion du poumon droit = environ 1 heure. Réveil amorcé sur table. Au réveil = broncho-aspiration sur table

Dès le soir de l'intervention, la radio montre un encombrement à droite qui va croître les jours suivants et nécessite une broncho-aspiration le 3è jour.

2) - C... H. , - 29 ans - Tuberculeux non secrétant, porteur de lésions unilatérales évolutives excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 81 %. Subit une segmentectomie apico-dorsale du lobe supérieur droit. Anesthésie = Penthotal + Flaxedil + Fluothane mise en place d'une sonde de Carlens. Aspirations per-opératoires non signalées Exclusion du poumon opéré = environ 1 heure. Réveil sur table. Réintubation par sonde trachéale au réveil.

Dès le soir de l'intervention, la radio montre une atélectasie qui nécessite une broncho-aspiration immédiate.

3) - M... P. - 44 ans, sexe féminin. Tuberculeuse non secrétante, porteuse de lésions unilatérales, denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = 58 % donc trouble de la fonction

expiratoire. Subit une lobectomie supérieure droite. Anesthésie = Penthotal + 0,60 + D-tubo-curarine. Mise en place d'une sonde de Carlens. Les aspirations per-opératoires sont productives. Réveil sur table, il n'est pas pratiqué de broncho-aspiration.

Dès le soir de l'intervention l'encombrement apparaît, nécessitant une broncho-aspiration 48 heures plus tard.

4) - P.... D., 15 ans. Tuberculeux non secrétant, porteur de lésions unilatérales denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = 75 % . Subit une double résection lésionnelle du lobe inférieur droit. L'encombrement n'apparaît sur les radiographies que deux jours après l'intervention. Une broncho-aspiration est nécessaire le 4è jour.

5) - R... , M. - 27 ans. Sexe féminin. Tuberculeuse non secrétante, présente des lésions unilatérales étendues, excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 92 %. Subit une exérèse du culmen et du Nelson gauches

Anesthésie = Penthotal 0,60 g + Flaxédil 140 mg, Difficultés à la mise en place de la sonde de Carlens. Réintubation par sonde trachéale au réveil.

Les kinésithérapeutes signalent la mauvaise coopération de la malade qui expectore mal.

L'encombrement est manifeste dès le soir de l'intervention, s'accentue et nécessite deux broncho-aspirations répétées le troisième jour post-opératoire.

6) - H... , M. - 26 ans. Présente des lésions denses, excavées, stabilisées. Présente des troubles de la fonction ventilatoire avec une ventilation maxima égale à 77 % de la normale, une capacité de 65 % par rapport à la normale et une consommation d'oxygène pour le poumon droit de 31 %. $\frac{VEMS}{CV}$ = 68 %. Subit une lobectomie supérieure droite + résection du Nelson.

L'encombrement apparaît très nettement sur la radiographie à partir du 3è jour post-opératoire et nécessite une broncho-aspiration le 4è jour.

7) - B... H. - 47 ans. Silicotique, présente des lésions unilatérales, denses, limitées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 68 %. Subit une culminectomie gauche. Anesthésie = Penthotal + D-tubo-curarine. Mise en place de la sonde de Carlens. La radiographie du soir de l'intervention montre une atélectasie du lobe moyen gauche, et un encombrement diffus bilatéral. L'encombrement s'accentue et nécessite une broncho-aspiration le 4ème jour post-opératoire.

8) - H... L. - 43 ans. Tuberculose stabilisée. Lésions unilatérales, excavées, nodules évolutifs. Spirométrie normale. Subit une culminectomie gauche. Anesthésie = Penthotal + D-tubo-curarine. Intubation par sonde de Carlens. Secrétions per-opératoires de moyenne abondance.

Exclusion du poumon gauche de 3/4 d'heure, avec collapsus alvéolaire complet.

L'encombrement se manifeste radiologiquement dès le soir de l'intervention, diffus à gauche. Il va s'accroître et atteindre surtout le lobe inférieur gauche le 2è jour post-opératoire, nécessitant une broncho-aspiration le 3è jour.

9) - F..., P. - 50 ans. Tuberculose stabilisée. Lésions unilatérales limitées, excavées. Spirométrie normale. Subit une culminectomie gauche. Anesthésie = Penthotal + Flaxedil + Fluothane. Sonde de Carlens. Secrétions per-opératoires modérées. Durée de l'exclusion du poumon gauche = 1 h. 30, sans réaliser un collapsus complet.

Broncho-aspiration au réveil = aspiration de sang.

Le soir de l'intervention, l'encombrement est léger à gauche, mais le 2è jour post-opératoire il est tel qu'il nécessite une broncho-aspiration.

10) - C..., M. - 37 ans. Tuberculose évolutive. Lésions unilatérales, limitées, excavées. Spirométrie normale. Subit une culminectomie gauche. Anesthésie = Penthotal + D-tubo-curarine. Sonde de Carlens. Secrétions per-opératoires abondantes : l'aspiration par voie bronchique est difficile. Une as-

piration a lieu par voie thoracique : les secrétions sont épaisses. La durée de l'exclusion du poumon gauche est de 1 h 30, avec collapsus alvéolaire total.

Au réveil, broncho-aspiration sur table. Réveil complet, toux efficace en salle d'opération.

L'encombrement du lobe inférieur gauche est modérée le soir de l'intervention. Mais il va s'accentuer, favorisé par des difficultés d'expectoration que signalent les kinésithérapeutes. Il nécessitera une broncho-aspiration le 4è jour post-opératoire.

11) - C..., 13 ans, sexe féminin. Subit une segmentectomie apico-dorsale du lobe supérieur gauche. Anesthésie = Penthotal + D - tubo-curarine. Mise en place d'une sonde de Carlens inversée. Les aspirations per-opératoires sont modérées. L'encombrement post-opératoire se manifestera au cours des 48 heures post-opératoires et nécessitera une broncho-aspiration le 6è jour après l'opération.

12) - Le D... J., 42 ans. Subit une segmentectomie apico-dorsale du lobe supérieur droit. $\frac{VEMS}{CV}$ = 61 %. Anesthésie = Penthotal, Célocurine, Flaxedil. Sonde de Carlens. Les secrétions per-opératoires sont abondantes.

Une broncho-aspiration sur table, au réveil, est pratiquée. Mais l'encombrement est net dès le soir de l'intervention et nécessitera deux broncho-aspirations le 2è jour post-opératoire et le 7è jour.

oOo

OBSERVATIONS DES 4 ATELECTASIES CHEZ LES MALADES INTUBES PAR SONDE TRACHEALE

1) - M... 44 ans è Tuberculose avec lésions unilatérales denses évolutives, $\frac{VEMS}{CV}$ = 55 %. Subit une segmentectomie apico-dorsale gauche.

Anesthésie= Penthotal + D-tubo-curarine. Intubation trachéale simple.

L'encombrement pulmonaire se manifeste radiologiquement dès le soir de l'intervention, et conduit à une broncho-aspiration le 3è jour post-opératoire.

2) - M... R. - 30 ans. Tuberculose avec lésions unilatérales, excavées. $\frac{VEMS}{CV}$= 56 %. Subit une lobectomie supérieure droite. Anesthésie = Penthotal + D-tubo-curarine.

L'encombrement apparaît seulement le 3è jour post-opératoire et nécessite une broncho-aspiration dans l'immédiat.

3) - C.... C - 44 ans. Tuberculose avec lésions unilatérales excavées. $\frac{VEMS}{CV}$= 54% Subit une lobectomie supérieure gauche. Anesthésie. L'encombrement gauche date du soir de l'intervention. La broncho-aspiration a lieu le 2è jour post-opératoire.

4) - A... - 33 ans. Tuberculose avec lésions excavées. Subit une lobectomie supérieure droite. Anesthésie = Penthotal + D-tubo-curarine. La radiographie du soir de l'intervention est bonne, l'encombrement survient le lendemain de l'intervention nécessitant broncho-aspiration et drainage.

ooo

OBSERVATIONS DES 18 ENCOMBREMENTS POST-OPERATOIRES CHEZ LES MALADES INTUBES PAR SONDE DE CARLENS

1) - F..., 20 ans. Sexe Féminin. Lésions tuberculeuses denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = 85 % Intervention : sous segmentectomie du lobe supérieur gauche. Anesthésie : Penthotal + Flaxédil. Sonde de Carlens : difficultés d'aspiration. Broncho-aspiration au réveil. Encombrement léger le soir de l'intervention.

2) - S... - 26 ans. Lésions tuberculeuses denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = 75 %. Intervention : résection apico-dorsale droite. Anesthésie : penthotal + Flaxedil + Fluothane. Broncho-aspiration au réveil. Encombrement bilatéral le soir de l'intervention.

3) - P..., 39 ans - Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 75 %. Intervention : résection apico-dorsale droite. Anesthésie : Penthotal + Flaxedil + Fluothane. Réintubation au réveil.

Encombrement bilatéral du soir de l'intervention au 3è jour post-opératoire.

4) - P..., 43 ans. Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 70 %. Intervention, segmentectomie apico-dorsale droite. Anesthésie : Penthotal + Flaxedil + Dolosal. Réintubation au réveil. Encombrement léger le soir de l'intervention et le lendemain.

5) - A..., H. - 54 ans. Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 48 % Intervention = lobectomie supérieure droite + décortication. Anesthésie : Penthotal + Flaxédil. Secrétions per-opératoires très abondantes. Broncho-aspiration au réveil. Encombrement le lendemain seulement.

6) - N... M. - 44 ans. Lésions tuberculeuses et silicotiques. $\frac{VEMS}{CV}$ = 43 % Intervention : résection apico-dorsale du lobe supérieur droit. Anesthésie : Penthoral + Flaxédil + Fluothane. Broncho-aspiration au réveil. Encombrement le lendemain de l'intervention.

7) - A... E. - 22 ans. Lésions tuberculeuses denses. Epreuves de spirométrie normales. Intervention : culminectomie gauche. Anesthésie : Penthotal + succinylcholine + Flaxédil. Encombrement léger le soir et le lendemain de l'intervention.

8) - H... M. - 38 ans. Sexe féminin. Lésions tuberculeuses bilatérales excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 51 %. Intervention : lobectomie supérieure droite + thoracoplastie. Anesthésie : Penthotal + Flaxédil. Trachéotomie au réveil. Encombrement le lendemain de l'intervention.

9) - S..., M. - 26 ans. Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = normal. Intervention : lobectomie inférieure droite. Anesthésie : penthotal + D-tubocurarine. Secrétions per-opératoires abondantes. Encombrement le lendemain de l'intervention.

10) - B...., G. - 23 ans. Lésions tuberculeuses denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = normal. Intervention : résection atypique du Nelson droit.

Anesthésie : Penthotal + Flaxédil. Secrétions per-opératoires abondantes. Broncho-aspiration au réveil. Encombrement le soir de l'intervention.

11) - B... R. - 47 ans. Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 68 %. Intervention : exérèse périphérique segmentaire dorsale du lobe supérieur droit. Anesthésie : Penthotal + Flaxédil + Fluothane. Réintubation au réveil. Encombrement diffus le soir de l'intervention.

12) - P... J. - 37 ans. Lésions tuberculeuses excavées. Intervention : lobectomie moyenne. Anesthésie : Penthotal + D-tubo-curarine. Encombrement diffus le soir de l'intervention.

13) - C... G. - 47 ans. Lésions tuberculeuses denses. Intervention : lobectomie supérieure droite. Anesthésie : Penthotal + Flaxédil. Secrétions per-opératoires abondantes. Broncho-aspiration au réveil. Encombrement le 2è jour post-opératoire.

14) - L... B., - 37 ans. Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 69 %. Intervention : culminectomie extra-pleurale gauche. Segmentectomie du Nelson + décortication de la base. Anesthésie : Penthotal + Flaxédil. Secrétions per-opératoires abondantes. Réintubation au réveil. Encombrement diffus, surtout gauche le soir de l'intervention.

15) - N... M. - 38 ans. Sexe féminin. Lésions tuberculeuses excavées. Epreuves fonctionnelles normales. Intervention : lobectomie supérieure droite. + décortication + thoracoplastie.

Anesthésie : Penthotal + Fluothane + Flaxédil.

Réintubation au réveil.

Encombrement le soir de l'intervention.

16) - C..., G. - 43 ans. Lésions tuberculeuses excavées. Intervention : lobectomie inférieure droite. Anesthésie : Penthotal + d - tubo-curarine.

Encombrement le 2è jour post-opératoire.

17) - C... F. - 46 ans. Lésions tuberculeuses excavées.

Intervention : résection apico-dorsale droite.

Anesthésie : Penthotal + D-tubo-curarine. Secrétions per-opératoires abondantes, mais impossibilité d'aspirer.

Encombrement diffus le 2è jour post-opératoire.

18) - L..., 42 ans. Sexe féminin. Lésions tuberculeuses excavées. Intervention lobectomie supérieure droite + segmentectomie Nelson. Anesthésie : Penthotal + D-tubo-curarine. Encombrement le soir de l'intervention.

oOo

OBSERVATIONS DES 20 ENCOMBREMENTS POST-OPERATOIRES CHEZ LES MALADES INTUBES PAR SONDE TRACHEALE

1) - T... - 45 ans. Tuberculose excavée, évolutive. $\frac{VEMS}{CV}$ = 74 %.

Intervention : lobectomie supérieure droite + décortication + thoracoplastie supérieure. Anesthésie : Penthotal + Succinylcholine en perfusion continue. Respiration contrôlée. Au réveil : trachéotomie.

L'encombrement se manifeste sur les radiographies dès le soir de l'intervention et persiste quelques jours, avant de disparaître spontanément.

2) - G... J. - 18 ans. Sexe féminin. Tuberculose stabilisée, lésions denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = 90 %. Intervention : culminectomie gauche. Anesthésie : Penthotal + D-tubo-curarine. L'encombrement est important le soir de l'intervention, mais il a disparu sur les radiographies le lendemain soir.

3) - S..., A. - 42 ans. Lésions tuberculeuses denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = 60 %.

Intervention : exérèse du segment apico-dorsal supérieur gauche et du Nelson. Anesthésie : Penthotal + D-tubo-curarine.

L'encombrement n'apparaît que sur les radiographies du lendemain matin. Il est léger et régresse vite.

4) - F..., 40 ans. Sexe féminin. Tuberculose évolutive. Lésions unilatérales, denses. $\frac{VEMS}{CV}$ = 58 %. Intervention : lobectomie supérieure droite + décortication. Anesthésie : Penthotal + succinylcholine, puis Flaxédil et Fluothane. Au Réveil : trachéotomie et respiration assistée. Encombrement à partir du lendemain.

5) - S... J. M. - 15 ans. Tuberculose évolutive. Lésions denses. Epreuves fonctionnelles normales. Intervention : lingulectomie. Anesthésie : Penthotal + D-tubo-curarine. Encombrement à partir des radiographies du 2è jour jusqu'au 5è jour post-opératoire.

6)- S... C. - 57 ans. Tuberculose limitée. $\frac{VEMS}{CV}$ = 44 %. Consommation d'O_2 à droite : 30 %.

Intervention : lobectomie supérieure droite + décortication.

Anesthésie : Penthotal + Flaxédil et Fluothane. Au réveil : trachéotomie. L'encombrement apparaît sur les radiographies du soir de l'intervention et persiste quelques jours.

7) - G... R. - 46 ans. Lésions tuberculeuses stabilisées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 61 %. Intervention : lobectomie supérieure droite + décortication. Anesthésie : Penthotal + D-tubo-curarine. Léger encombrement diffus dès les radiographies du soir de l'intervention et pendant les trois premiers jours post-opératoires.

8) - H... A - 30 ans. Lésions tuberculeuses excavées. Intervention : exérèse du segment dorsal du lobe supérieur droit. Anesthésie : Penthotal + D-tubocurarine. Léger encombrement contro-latéral sur les radiographies du soir de l'intervention et pendant la première semaine post-opératoire.

9) - L... O. - 60 ans. Tuberculose stabilisée. $\frac{VEMS}{CV}$ = 65 %. CV = 72 % de la CV théorique. Intervention : lobectomie supérieure droite. L'encombrement est diffus, bilatéral dès les radiographies du soir de l'intervention. Régresse grâce à la physiothérapie.

10) - H..., A. - 38 ans. Lésions tuberculeuses excavées. Ralentissement expiratoire aux épreuves fonctionnelles. Intervention : lobectomie supérieures gauche. L'encombrement est diffus sur les radiographies du soir de l'intervention et pendant la période post-opératoire immédiate.

11) - C... J. - 38 ans. Lésions tuberculeuses excavées. Epreuves de spirométrie normales. Intervention : lobectomie supérieure gauche. Encombrement léger, sur les radiographies du soir, et des 48 heures post-opératoires.

12) - K..., M. - 41 ans. Lésions tuberculeuses denses. Epreuves de spirométrie normales. Intervention : exérèse apico-dorsale droite. Encombrement léger à partir des 2è et 3è jours post-opératoires.

13) - V... H. - 52 ans. Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 69 %. Intervention : exérèse apico-dorsale supérieure droite. Encombrement sur les radiographies du lendemain de l'intervention.

15) - S... A, - 35 ans. Lésions tuberculeuses limitées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 65 %. Intervention : résection lésionnelle apico-dorsale gauche. Léger encombrement diffus gauche, dès le soir de l'intervention.

16) -B... R. - 34 ans. Lésions tuberculeuses denses. Epreuves fonctionnelles normales. Intervention : résection périphérique du lobe supérieur droit. Encombrement à la 48 è heure post-opératoire.

17) - L..., J. - 35 ans. Lésions tuberculeuses denses. Epreuves fonctionnelles normales. Intervention : exérèse segmentaire du lobe moyen droit. Encombrement très net du lobe inférieur droit dès le soir de l'intervention et jusqu'au 3è jour post-opératoire.

18) - D..., M. - 27 ans. Lésions tuberculeuses denses. Epreuves fonctionnelles normales. Intervention : résection du segment dorsal du lobe supérieur droit. Encombrement diffus du lendemain de l'intervention au 3è jour post-opératoire.

19) - P... L. - 61 ans. Lésions tuberculeuses excavées. $\frac{VEMS}{CV}$ = 62 %. Intervention : résection apico dorsale gauche. Encombrement à partir du 2è jour post-opératoire.

20) - A... R. - 37 ans. Lésions tuberculeuses denses. Intervention : segmentectomie apico-dorsale droite. Encombrement léger du lendemain matin au 3è jour post-opératoire.

oOo

CONCLUSION

Notre étude a porté sur 227 lobectomies et 90 segmentectomies réalisées au Centre Chirurgical MARIE LANNELONGUE pendant un an et demi, de janvier 1964 à juillet 1965. De ces 317 interventions nous avons isolé 129 exérèses pulmonaires partielles pour analyser la fréquence et l'importance des encombrements et des atélectasies survenus pendant les 48 premières heures post-opératoires. Le but de cette sélection était de mettre en évidence les facteurs per-opératoires et post-opératoires conditionnés par le type d'intubation.

Nous avons comparé les suites opératoires immédiates des deux méthodes d'intubation trachéale et trachéo-bronchique par sonde de Carlens après exérèses du même type, chez des malades exempts d'antécédents broncho-pulmonaires notables.

En comparant les résultats des examens clinique, radiographique et bronchoscopique de 64 malades intubés par sonde trachéale à ceux de 65 malades intubés par sonde trachéo-bronchique de Carlens, nous avons trouvé 3 fois plus d'atélectasies pulmonaires post-opératoires chez ces derniers.

Nous avons essayé d'en approfondir les causes, et la recherche d'une explication nous a conduit à l'étude des caractéristiques de la sonde de Carlens, à l'analyse des conditions créées par sa présence au cours des exérèses partielles choisies : qualité des aspirations bronchiques per-opératoires, conséquences physio-pathologiques du collapsus alvéolaire per-opératoire provoqué par les exclusions du poumon opéré, difficultés d'obtenir une broncho-aspiration satisfaisante immédiatement après le réveil de l'acte opératoire.

Il semble bien que l'utilisation de la sonde de Carlens puisse favoriser, dans certains cas, les encombrements et les atélectasies post-opératoires immédiats.

C'est pourquoi il faut insister sur les précautions dont s'entourera l'anesthésiste qui l'utilisera :

il choisira la sonde la plus large possible, s'appliquera à réaliser des aspirations soigneuses et opportunes, tâchera d'éviter les exclusions à collapsus alvéolaire complet, les exclusions prolongées, en les interrompant fréquemment par des réexpansions, il recherchera, tout particulièrement à la phase de réveil, le retour d'une toux productive et d'une ventilation ample. La réintubation et la bronchoscopie post-opératoiressur table d'opération en seront plus efficaces.

Une telle conduite, illustrant la connaissance des limites de certaines indications de la sonde de Carlens diminuera sans doute le risque d'apparition des complications respiratoires post-opératoires, et permettra peut être même son extension dans un large éventail d'interventions de chirurgie pulmonaire, dans la mesure où ces inconvénients n'excéderont pas les avantages per-opératoires qui caractérisent sa présence.

oOo

Vu le Président de Thèse

Pr. BAUMANN

Vu le Doyen de la Faculté

Pr. G. CORDIER

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris

J. ROCHE

BIBLIOGRAPHIE

AVERY M.E.

La couche linéaire alvéolaire. Etudes de son rôle dans la mécanique pulmonaire et la pathogénie de l'atélectasie.
Pédiatries, août 1962, 30, n° 2, 324-330

BAUMANN J.

Principes généraux de l'anesthésie en chirurgie thoracique.
Anesthésie en chirurgie pleuro-pulmonaire de l'adulte.
Encyclopédie médico-chirurgicale.

BAUMANN J.

La respiration artificielle en réanimation respiratoire chirurgicale.
Acta Institut Anesthésie 7, 131-141, 1958

BAUMANN

Cours d'anesthésiologie Paris 1951-1952 : '"role du médecin anesthésiologiste dans la préparation et la surveillance post-opératoire en chirurgie thoracique".
"Les complications pulmonaires post-opératoires".

BEECHER H. K.

Effect of laparotomy on lung volume. Demonstration on new type of pulmonary collapse.
J. Clin. Invest. 12 : 651, 1933

BENDIXEN H.H.

Respiratory patterns in human volonteers (à publier)

BENDIXEN H.H.

Impaired oxygenation in surgical patients during general anesthésia with controlled ventilation. A concept of Atelectasies
New England J. Med. 269, 1963

BENICHOUX, SADOUL, MARTIN, PIVOTEAU

Les échanges respiratoires au cours des interventions chirurgicales et dans leurs suites opératoires.
(Communication aux journées de Réanimation médico-chirurgicale Nancy, avril 1959).

BJORK V.O., CARLENS E.

The prevention of spred during pulmonary resection by the use of a double lumen catheter.
J. Thoracic surgery, 20, 151, 1950

BJORK, CARLENS, CRAFORD

The open closure of the bronchus and the resection of the carina and the trachealwall.
J. Thoracic surgery 23, 419, 1952

BJORK, CARLENSE, FRIBERG O.

Endobronchial anesthésia.
Anesthésiology, 14, 60-72, 1953

BOREN H.G.

Alveolar fenestrae.
Amer. Rev. Resp. Dis. 85, 328, 1962

BUTLER J.

Surface tension and the penicapillary pressure in the lungs.
Fed. Proc. 22 : 339, 1963

CARLENS E.

A new flexible double lumen catheter for bronchospirometry
J. Thoracic Surgery, 18, 742, 1960

CARO C.G., BUTLER J.

Some effects of restriction of chest cage expansion on pulmonary function in man : an experimental study
J. clin. Invest. 39, 573, 1960

CHENG T.O., GODFREY M.P., SHEPARD R.H.

Pulponary resistance and state of inflation of lungs in normal subjects and in patients with airway obstruction.
J. Applic. Physiol. 14, 727, 1959

CIBA Foundation

Symposium on Pulmonary structure and Functiun.
Boston, Little, Brown and Co, 1962

COMROE

Unreliability of cyanosis for estimation of arterial anoxemia
Med. Sci. 214, 1, 1947

DOWNES J.J., WILSON J.F., GOODSON D.

Apnea, sustion, and hyperventilation : effect on arterial oxygen saturation.
Anesthésiology 22, 29, 1961

EGBERT L.D., LAVER M.B., BENDIXEN

Intermittent deep breaths and compliance during anesthesia in man
Anesthesiology 24, 57, 1963

FINLEY, CLEMENTS J.A.

Tension pulmonaire de surface dans l'atelectasie expérimentale.
Am. Rev. Resp. Dis. Mars 1964, 89, n° 3, 372-378 (résumé francais)

FINLEY et LENFANT C., HAAB P., RAHN H.

Venous admixture in the pulmonary circulation of anesthetized dogs
J. Appl. Physiol. 15, 418, 1960

GALE J.W., WATERS R.M.

Closed endobronchial anaesthesia in thoracic surgery
J. Thoracic surgery 1, 432, 1931

GIBBON J.H.

Anaesthesia and Pulmonary problems
SGO 112, 223-227, 1961

GREEN R.

Endobronchial tube and blocker for right upper lobe.
Anesthesia 1958, 12, 349

Right lung Anaesthesia
Anaesthesia 1957, 12, 86

The GORDON - Green right endobronchial tube.
Anaesthesia 1959, 14, 295

GREEN R.A., GORDON

A new right endobronchial tube.
Lancet 1, 185, 1955

GRIFFO Z.J., ROOS A.

Effect of 0_2 breathing on pulmonary compleance
J. Appl. Physiol. 17, 233, 1962

HAMILTON W.K.

Atelectasie, pneumothorax et aspiration gastrique après l'intervention
Anesthésiology 22, 708-722, 1961

HAMILTON

Post-operative respiratory complications. A comparison of Arterial Gaz tensions, radiographs and physical examination.
Anesthésiology sept. oct. 1964, vol 25, n° 5,

Atelectasis, pneumothorax and aspiration as post-oper. complications.
Anesthésiology sept. oct. 1961, 1, 22, 708

HAMILTON W.K., DEVINE J.C.

The evaluation of respiratory adequary in the immediate post-operative period.
SGO 105, 229, 1957

HAYES B.

Respiratory obstruction due to faulty Carlens endotracheal tube
Lancet ii, 1205, 1961

HUNTER A.R.

Anesthesia for conservative resection for cancer.
British J. Anaesthesia 30, 520, 1958

JENKINS A.V., CLARKE G.

Endobronchial anaesthesia with the Carlens catheter
British J. Anaesthesia 30, 12-18, 1958

JENKINS A.V.

Carlens : a simple method of intubation.
British Journal Anaesthesia 28, 85, 1956

JANNEY C.D.

Super syringe
Anesthésiology 20, 283, 1960

KRAHL V.E

Microstructure of the lung.
Arch. Tunion, health 6, 37, 1963

LARTAJET M.

Indications respectives des aspirations bronchoscopiques et de la trachéotomie dans les suites des opérations endothoraciques.
"Bronches" XV, n°1, Janv. Fev. 1965

LUDEKE (HOMBURG-SAAR)

Les indications de l'aspiration bronchoscopique et de la trachéotomie chez les opérés du thorax.
Bronches XV, n° 1, 1965

LE BRIGAND H.

Feuillets du Praticien 1952, fev. n° 3, Complications pulmonaires post-opératoires.

MUSHIN W.W.

Thoracic Anaesthesia

MEAD J.

Mechanical properties of the lung
Physiol. Rev. 41, 281, 1961

MALONEY

The importance of negative pressure phase in mechanical respirators
J. Amer. Med. Ass. 152, 212

MIDDLETON

Anaesthesia 12, 148, 1957

MAYROFER et MUHAR

L'indication de la trachéotomie post-opératoire et de l'aspiration endobronchique du point de vue physiopathologique et anesthésiologiste.
"Bronches" XV, n° 1, 1965

MUNZ J.

Atelectasie post-opératoire.
"Bronches" XV, n° 1, 1965

MEAD J., COUER C.

Relation of volume history of lungs to respiratory mechanics in anesthetized dogs.
J. Appl. Physiol. 14, 669, 1959

NOVIANT Y.

Complications pulmonaires post-opératoires
Encyclopédie médico-chirurgicale

NEWMAN SRW.

Routine use of the Carlens double lumen endobronchial catheter
The journal of thoracic and cardio-vascular Surgery 42, 3, 1961

NUNN J.F., BERGMANN.

Factors influencing the arterial exygen tension during halothane Anaesthesia with spohta neous respiration
British J. an 36 327, 1964

NUNN J.F.

Gradients alveolo-arteriels d'oxygène chez l'homme anesthésié.
Le poumon et le coeur.
19. 1334-1340, 1962

NUNN J.F. COLEMANN A.J.

Hypoxaemia and atelectasis produced by forced expiration

NOVIANT Y.

L'equilibre acido-basique au cours des anesthésies pour exérèse pulmonaire
Anest. Analg. Rean. 16 47-60, 1959

NIMS, R.G., CONNER E.H. et COMROE J.H.

The compleance of the human thorax in anesthetized patients
J. Clin. Invest. 34, 744, 1955

STAUB N.C.

The interdependence of pulmonary structure and function
Anesthesiology 24, 831, 1963

SCHWARTZ S.I., DALE W.A., ET RAHN H.

Un tube pour le rétablissement de la respiration de l'espace mort pour la prévention de l'atelectasie.
JAMA 6 avril 1957, 163, n°14, 1248-1251

STAUB N.C. SIDREY W.F.,

Relation between morphological and physiological events in lung studied by rapid freezing.
J. Appl. Physiol. 17, 381, 1962

SAFAR P. et AGUTO ESCARRAGA

Compliance in anesthetized adults.
Anesthésiology 20, 283, 1960

STARK, SMITH

Pulmonary vascular changes during anesthesia
Brit. J. Anaesth. 32, 460, 1&60

SIEBECKER K.L., SADLER P.E., MENDENHALL J.T.,

Post operative ear oximeter studies on patients who have undergone pulmonary resection
J. Thor. Surg. 36, 88, 1958

TICHY (Prague)

Aspiration post-opératoire sous contrôle bronchoscopique en chirurgie thoracique.
Bronches XV, n° 1, 1965

WHITE G.M.J.

A two way union for double lumen tubes
Anaesthesia 15, 77, 1960

WHAY G.L.

Endobronchial Anaesthesia
Der Anaesthesist 6 1962

WHITE G.M.T.

A new double lumen tube
British Journal Anaesthesia 32, 232-234, 1960

WRIGHT R.R.

Bronchial atrophy and collapse in chronic obstructive pulmonary emphyseme
Amer. J. Path. 37, 63; 1960

ZELLER K.

L'anesthésie en chirurgie thoracique, treize années d'expérience
Anesthésie, Analgésie, Réanimation tome XXI, 1, 1964

oOo

EDITIONS A.G.E.M.P.
8 RUE DANTE
- PARIS V° -
ODÉ 58-90